

**Instituto Politécnico de Tomar**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ana Filipa Oliveira Marques**

# **Elaboração de um Plano de Controlo do Processo Produtivo**

Relatório de Estágio

Orientado por:

Doutora Dina Mateus, Instituto Politécnico de Tomar  
Doutora Margarida Oliveira, Victor Guedes Abrantes

Relatório de Estágio  
apresentado ao Instituto Politécnico de Tomar  
para cumprimento dos requisitos necessários  
à obtenção do grau de Mestre  
em Tecnologia Química









## RESUMO

---

O presente relatório de estágio tem como objectivo reportar o trabalho desenvolvido no estágio curricular em Tecnologia Química entre Fevereiro e Julho do presente ano.

O estágio decorreu no Laboratório de *Quality Support* da empresa Victor Guedes e teve como principal objectivo a elaboração de um plano de controlo do processo produtivo da unidade fabril, bem como aquisição de conhecimentos no âmbito do controlo de qualidade.

Foi realizado um estudo de mercado no que respeita à evolução do sector do azeite em Portugal e a nível Mundial com referência aos principais produtores de azeite e principais regiões produtoras.

A elaboração do plano de controlo consistiu no acompanhamento da unidade fabril, passagem por cada uma das linhas de enchimento, onde foram realizados os fluxogramas das mesmas com a descrição das diversas etapas.

Associado ao plano de controlo foram efectuadas outras tarefas: análise dimensional de materiais de embalagem, nomeadamente de garrafas de vidro, onde é feito um acompanhamento através de cartas de controlo estatístico e testes de débito às enchedoras das diversas linhas com respectiva análise gráfica.

Foram ainda realizados os *Visual Quality Index* que consistem na verificação de produto embalado em linha e registo de possíveis não conformidades que possam ser verificadas. É realizada posteriormente uma análise gráfica onde podemos observar a evolução de cada uma das linhas ao longo de cada dia e mês no que respeita a não conformidades verificadas no produto.

**Palavras-chave:** Quality Support; Plano de controlo; Cartas de controlo estatístico; Visual Quality Index.



# ABSTRACT

---

This internship report aims to describe the work developed during the curricular internship in Chemical Technology between February and July this year.

Training took place in the Quality Support Laboratory within the firm Victor Guedes and had as main objective the development of a plan to control the production process of the plant, as well as acquisition of knowledge in the field of quality control.

A market survey on the developments of the olive oil sector in Portugal and world level including reference to the major producers and major oil producing regions was performed.

The control plan consisted in monitoring the plant, passing through each of the filling lines and drawing up of the respective flow charts, including a description of the various steps.

Also associated with the control plan other tasks have been carried out: dimensional analysis of packaging materials, more specifically glass bottles, where monitoring was done through statistical control charts and flow tests on the fillers of the various lines and respective analysis.

Visual Quality Index assessment has also been carried out which consists in verifying the line-packaged product for possible non-compliance's. Next a graphical analysis has been undertaken showing the evolution of product non-compliances within each line by day and month.

**Key-words:** Quality Support, Control Plan; Statistical Control Charts; Visual Quality Index.



## AGRADECIMENTOS

---

À professora Doutora Dina Mateus pela orientação e manifesto apoio que permitiram reunir as condições que contribuíram para a realização deste relatório.

À Susana Peixinho, da empresa Victor Guedes, presente em cada passo, por ter sido crítica e, sobretudo, por ter acreditado em mim.

À Sónia Neves, técnica de qualidade na empresa Victor Guedes agradeço a amizade com que me distingue, o incentivo e o auxílio que sempre me dispensou.

À Margarida Oliveira e Ana Cristina da empresa Victor Guedes, pelo seu acolhimento e a sua disponibilidade prestada.

À Cátia Fernandes, amiga de longa data, por todo o apoio prestado e incentivo ao longo do estágio.

O meu profundo agradecimento às pessoas mais importantes da minha vida, e às quais eu devo o que sou, a minha família. Pai, Mãe, Avós, Tios, Michael, obrigada pelo apoio incondicional que sempre me deram.

A todos quantos me concederam a sua solidariedade e colaboração para que este trabalho chegasse a bom termo, a minha gratidão.



## Índice

1.	Introdução .....	1
1.1.	Enquadramento do tema .....	1
1.2.	A Empresa Victor Guedes .....	2
1.2.1.	História da Empresa .....	2
1.2.2.	Gama de Produtos .....	4
2.	Revisão da Literatura.....	5
2.1.	A oliveira .....	5
2.1.1.	O Fruto .....	6
2.2.	O azeite .....	8
2.2.1.	Classificação do Azeite.....	9
2.2.2.	Evolução dos sistemas de extracção de azeite .....	11
2.2.3.	Sistemas usados actualmente na extracção do azeite.....	12
2.2.3.1.	Vantagens e desvantagens dos vários sistemas.....	17
2.4.	Composição química do azeite .....	18
2.4.1.	Fracção saponificável.....	19
2.4.2.	Fracção Insaponificável .....	20
3.	Estudo de Mercado .....	21
3.1.	Enquadramento do sector do azeite e evolução Mundial .....	21
3.2.	Evolução do sector em Portugal nos últimos anos .....	23
4.	Processo de Produção da Victor Guedes .....	27
4.1.	Processo de produção do azeite .....	27
4.2.	Linhas de Embalamento .....	29
4.2.1.	Linhas de enchimento de vidro .....	29
4.2.2.	Linhas de enchimento Pet e latas .....	32

---

5. Plano de Controlo.....	35
5.1. <i>Quality Support</i> .....	36
5.1.1. Verificação dimensional de garrafas .....	37
5.1.2. Cartas de Controlo estatístico de qualidade.....	39
5.2. Testes de débito às enchedoras.....	45
5.3. <i>Visual Quality Index</i> .....	50
6. Conclusões finais.....	57
Bibliografia.....	59
Webgrafia.....	61



## Índice de figuras

Figura 1- Antigas instalações da empresa Victor Guedes. ....	3
Figura 2- Gama de produtos. ....	4
Figura 3- A Oliveira. ....	6
Figura 4- Espécie Cobrançosa. ....	7
Figura 5- Espécie Galega. ....	7
Figura 6- Espécie Cordovil. ....	8
Figura 7- Classificação dos azeites. ....	10
Figura 8- Esquema do sistema de extracção por prensas. ....	14
Figura 9- Esquema do sistema de extracção contínuo de três fases. ....	15
Figura 10- Esquema do sistema de extracção contínuo de duas fases. ....	16
Figura 11- Maiores Produtores Mundiais de azeite. ....	21
Figura 12- Evolução das quantidades produzidas de azeite a nível Mundial. ....	22
Figura 13- Produção de azeite na União Europeia. ....	22
Figura 14- Principais países importadores de azeite. ....	23
Figura 15- Principais regiões produtoras de azeite. ....	24
Figura 16- Produção de azeite em Portugal. ....	25
Figura 17- Evolução da produção Nacional por região. ....	25
Figura 18- Fluxograma representativo do processo. ....	28
Figura 19- Fluxograma representativo das linhas A, B e C. ....	30
Figura 20- Fluxograma representativo da linha D. ....	31
Figura 21- Fluxograma representativo da linha de enchimento Pet. ....	33
Figura 22- Paquímetro digital e Graminho. ....	38
Figura 23- Ilustração das zonas de análise dimensional. ....	38
Figura 24- Carta de controlo estatístico para o peso. ....	39
Figura 25- Carta de controlo estatístico para a altura. ....	40
Figura 26- Carta de controlo estatístico para o diâmetro da base. ....	40
Figura 27- Carta de controlo estatístico para o diâmetro da anca. ....	41
Figura 28- Carta de controlo estatístico para o diâmetro da cintura. ....	41
Figura 29- Carta de controlo estatístico para o diâmetro do ombro. ....	42

---

Figura 30- Carta de controlo estatístico para a altura da ponta da pena.....	42
Figura 31- Carta de controlo estatístico para a altura da ponta do spot. ....	43
Figura 32- Carta de controlo para diâmetro interno da marisa. ....	43
Figura 33- Carta de controlo estatístico para o diâmetro do arco. ....	44
Figura 34- Carta de controlo estatístico para a altura da marisa. ....	44
Figura 35- Carta de controlo estatístico para a altura da marisa e arco. ....	45
Figura 36- Descrição das principais etapas de um teste de débito. ....	47
Figura 37- Exemplo de análise gráfica de teste de débito a linha de vidro 250ml.....	49
Figura 38- Exemplo de análise gráfica de teste de débito à linha Pet 750ml.....	50
Figura 39- Exemplo de análise gráfica para a linha A. ....	53
Figura 40- Exemplo de análise gráfica para a linha B. ....	53
Figura 41- Exemplo de análise gráfica para a linha C. ....	54
Figura 42- Exemplo de análise gráfica para a linha Pet. ....	54

## Índice de tabelas

Tabela 1- Vantagens e desvantagens dos vários sistemas. ....	17
Tabela 2- Exemplo de um plano de controlo.....	36
Tabela 3- Parâmetros de análise dimensional para garrafa de 500ml. ....	37
Tabela 4- Tabela para controlo metrológico de volume.....	48
Tabela 5- Exemplo de apresentação de resultados do teste de débito para linha de enchimento de vidro 250ml. ....	48
Tabela 6- Parâmetros inspeccionados durante os VQI's. ....	51



# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento do tema

O presente relatório é referente ao Estágio realizado na Empresa Victor Guedes, SA no âmbito do trabalho final do Mestrado em Tecnologia Química com a duração de aproximadamente seis meses.

Inicialmente o estágio consistiu na elaboração de um plano de controlo do processo produtivo, sendo que passei o primeiro mês em cada uma das áreas da produção e linhas de embalamento. Foram feitos registos de todas etapas de cada processo, o que cada operador controla, como controla e para que controla. Posteriormente foi feito um levantamento dos registos feitos em cada linha de embalamento e de quanto em quanto tempo são realizadas verificações ao produto. Finalmente toda a informação foi compilada para a realização do plano de controlo para cada uma das linhas de produção.

O presente relatório divide-se em seis capítulos, dando principal ênfase ao capítulo 5 que se refere ao plano de controlo e a todas as outras tarefas realizadas no controlo de qualidade, sendo elas a análise de materiais de embalagem, nomeadamente de garrafas de vidro, testes de débito às enchedoras e *visual quality index*.

No capítulo 1, faz-se uma breve introdução à empresa Victor Guedes, passando pela sua história e pelos seus produtos.

No capítulo 2 realizou-se uma revisão da literatura com referências desde a oliveira até obtenção do azeite com acompanhamento da evolução dos sistemas de extracção de azeite.

Já o capítulo 3 dedica-se ao estudo de mercado, enquadramento do sector do azeite, evolução Mundial e evolução do sector em Portugal nos últimos anos.

No capítulo 4 descreve-se o processo de produção da Victor Guedes e respectivas linhas de embalamento com recurso a fluxogramas. No capítulo 5 descreve-se o que é um plano de controlo e é dado um exemplo, uma vez que por razões de confidencialidade, não poderá constar no presente relatório de estágio.

Por fim o capítulo 6 é dedicado a considerações finais do estágio.

## 1.2. A Empresa Victor Guedes

Victor Guedes SA, localizada no Rossio ao Sul do Tejo, concelho de Abrantes, foi fundada em 1919 por um visionário chamado Victor Guedes. Aqui é produzido o célebre azeite Gallo que é sinónimo da alma portuguesa e da nossa tradição.

A empresa dedica-se há quase um século à produção de azeite em que a sua missão é integrar o azeite nas dietas de todos os países do Mundo, informando os consumidores sobre os benefícios da utilização deste "ouro líquido" e da forma como ele pode adicionar valor a qualquer tipo de cozinha.

De salientar que Gallo é a primeira marca Portuguesa de azeite no Mundo e a terceira marca no ranking Mundial (Gallo, 2014).

### 1.2.1. História da Empresa

A origem do Azeite GALLO remonta aos finais do século XIX, em 1860, data da fundação em Abrantes de um estabelecimento pertencendo à "União Industrial, Lda.". Conta a lenda que o Senhor Victor Guedes terá decidido dar o nome GALLO ao azeite numa manhã em que, depois de acordar e abrindo de par em par as janelas do seu quarto, ouviu um galo a cantar. Porque era de origem galega, registou o nome da marca com um duplo "l", nome que até hoje foi preservado. Desde essa data que a empresa se dedica ao comércio étnico, exportando azeite, azeitona de conserva, vinhos, frutos secos, castanha, frutos frescos entre outros.

Em 1938 existiam na zona fabril, armazéns para azeite, um lagar, uma extracção de óleo de bagaço, uma refinaria de azeite, indústria de carnes e enchidos e uma saboaria, passando então VICTOR GUEDES &C<sup>a</sup> a preparar aqui os lotes de azeite que seguiam a granel para um armazém no Poço do Bispo onde eram embalados em latas para a exportação.

Até 1967, o mercado doméstico era considerado como um negócio secundário onde só era vendido "Azeite Extra Virgem". Para além deste negócio, houve também a comercialização de óleo de bagaço de azeitona refinado. Foi em 1969 onde ocorre a mudança de estratégia, que passou por penetrar de forma significativa no mercado doméstico de Azeite, de óleo embalado, de sabão tradicional e de azeitonas de Conserva.

Seguiu-se então um período de expansão industrial com fortes investimentos e modernização das instalações existentes.

A 10 de Novembro de 1989 e após prolongadas negociações, a Unilever adquire a totalidade das acções e VICTOR GUEDES, S.A. (figura 1), dando-se desta forma início a uma nova era de expansão e de modernização da companhia. São desactivadas as unidades de fabrico de sabão e, posteriormente, a de extracção de óleo de sementes, focalizando-se a actividade na selecção, controlo da qualidade, loteamento e embalagem de azeite assim como na refinação e embalagem de óleo de girassol.

Em 1997, são totalmente remodeladas as linhas de embalamento de Azeite e implementa-se a metodologia HACCP.

Já em 2001 a GALLO surpreende, criando três intensidades de sabor num mesmo valor de acidez 0.7% e um novo conceito: o Azeite Novo 2001/02. Fruto da selecção das primeiras azeitonas do ano, prensadas a frio, é engarrafado logo a seguir à moenda, sendo caracterizado por um paladar com notas de verde, picante e frutado. Este azeite passou desde então a fazer parte da linha de produtos da marca todos os anos.

O negócio de azeite é separado das unidades de negócio da Unilever Jerónimo Martins, criando-se a empresa GalloWorldwide (GWW), em Junho de 2009 que com uma estrutura própria que passa a deter a 100% a Victor Guedes SA.

Actualmente, a Victor Guedes S.A., empresa do ramo alimentar, tem a sua unidade produtiva localizada no Rossio ao Sul do Tejo, freguesia do Concelho Abrantes, onde se localizam igualmente os Armazéns de Produto Acabado, cuja actividade é gerida pelo seu Cliente único, Gallo Worldwide, Lda (Gallo, 2014).



**Figura 1-** Antigas instalações da empresa Victor Guedes (Gallo, 2014).

## 1.2.2. Gama de Produtos

Produzir um azeite de extrema qualidade implica um conhecimento extenso, trabalho e aprendizagem constantes. As azeitonas são o mais importante para que se obtenha um fruto de altíssima qualidade, visto que o azeite Gallo é puro sumo de azeitona, sem corantes ou conservantes. Existe portanto, uma grande diversidade de produtos Gallo (figura 2), em diversos formatos e para todos os gostos, passando pelos azeites, vinagres e piri-piri (Gallo, 2014).

### Azeites

Virgem Extra Premium	Virgem Extra
	
Virgem	Azeite
	

### Vinagres



### Piri-Piri



Figura 2- Gama de produtos (Gallo, 2014)



## 2. Revisão da Literatura

### 2.1. A oliveira

Típica da região do Mediterrâneo, a oliveira (*Olea europaea* L.) é uma árvore de folhas perenes e pertence à família das Oleáceas (figura 3) (Blanco, 2014).

É uma árvore de porte médio muito resistente e com raízes que podem atingir os seis metros, assegurando assim o precioso líquido que a faz viver, a água. Por isso, terrenos rochosos, planícies, encostas ou montes, todos são locais possíveis para se encontrar uma das cerca de 400 espécies conhecidas desta árvore. A oliveira é uma árvore comum em toda a bacia mediterrânica, dado que requer um clima caracterizado por invernos amenos, primaveras ou outonos chuvosos, verões quentes e secos e, além disso, grande luminosidade.

Com efeito, a extensão do cultivo da oliveira está limitada pelo frio, dado que dificilmente resiste a temperaturas inferiores a 12 °C. Em compensação, suporta secas excepcionais e ventos fortes.

De crescimento lento, nas condições mais favoráveis dá frutos a partir do quinto ano, mas só se desenvolve completamente aos 20 anos. O seu período de maturidade e plena produção ocorre entre os 35 e os 150 anos. A partir daqui envelhece e o seu rendimento torna-se irregular, embora consiga viver muito tempo. Conhecem-se espécimes com 2000 anos.

A oliveira exige cuidados especiais para que se mantenha produtiva: deve ser protegida de várias pragas e doenças; tem de ser limpa e podada de 2 em 2 anos, para que a copa não fique demasiado compacta e, assim, favorecer a entrada da luz do sol; a fertilização química e orgânica e, sempre que possível, a rega são outros cuidados que beneficiam a oliveira.

Em Portugal, a variedade "Galega" representa cerca de 80% do olival e caracteriza-se por uma grande tendência para a alternância de produção e grande facilidade de multiplicação através da madeira de poda. Os seus frutos, de tamanho médio a pequeno, são muito resistentes ao desprendimento por vibração e apresentam um fraco teor em gordura (16-18%), mas dão origem a azeites finos de alta qualidade e com grande estabilidade.

Outras variedades importantes em Portugal: Cobrançosa, Madural, Cordovil, Bical, Carrasquenha, Azeiteira, Conserva de Elvas, Redondil, Verdeal, Negrinha (Azeite Dentinho, 2014). Acredita-se que a oliveira seja originária da Ásia Menor. Nessa região teriam sido descobertos vestígios de primitivas instalações de extracção de azeite. Em toda a região do Mediterrâneo, trabalhos arqueológicos encontraram fósseis de folhas de oliveira datados dos períodos Paleolítico e Neolítico.

Os frutos só podem ser consumidos depois de processados, na forma de conserva ou de azeite. Em média, uma oliveira pode render 20 Kg de azeitonas e, para se ter uma ideia, são necessários cerca de 5 a 6 Kg para produzir 1 litro de azeite. O cultivo da oliveira é feito principalmente na região mediterrânea, sendo que a Itália e a Espanha são os principais produtores, seguidos de Portugal, Grécia, Turquia e Tunísia (Blanco, 2014).



**Figura 3-** A Oliveira (Galego, 2014).

### 2.1.1. O Fruto

A azeitona possui características que a tornam uma fruta que não pode ser consumida directamente a partir da árvore e que tem que passar por uma série de processos que diferem consideravelmente de uma região para outra, dependendo também da variedade. Algumas azeitonas são, no entanto, uma excepção a esta regra, pois à medida que amadurecem elas adoçam directamente na árvore, na maioria dos casos devendo-se à fermentação.

A Oleuropeína, que se distingue para a azeitona, tem de ser removida, pois tem um forte sabor amargo. Dependendo dos métodos e costumes locais, a fruta é geralmente tratada em

hidróxido de sódio ou de potássio, salmoura ou sucessivamente lavado em água (COI, 2014).

São conhecidas mais de 1000 variedades de azeitonas, das quais se destacam:

### **Cobrançosa**

**Destino:** azeite.

- Originária de Trás-os-Montes;
- A produtividade é elevada e constante;
- Bom rendimento em azeite;
- Bastante produtiva e regular;
- Azeite, que tem característica de ligeiro a medianamente frutado, acentuando-se a ervas verdes;
- Subtilmente amargo e picante, quando as azeitonas são colhidas mais verdes;
- Mais doce e suave quando os frutos são colhidos mais maduros;
- Os azeites são ricos em polifenóis, e por isso são bastante resistentes à oxidação e equilibrados.



**Figura 4-** Espécie Cobrançosa (afg, 2014).

### **Galega**

**Destino:** azeite e azeitona de mesa.

Esta variedade representa quatro quintos dos olivais cultivados em Portugal. O seu óleo possui aromas frutados, é doce e suave, tem sabor de frutos verdes e notas amendoadas. Quando as azeitonas são apanhadas verdes o azeite é subtilmente amargo e picante.



**Figura 5-** Espécie Galega (afg, 2014).

- Fruto próprio para conserva.
- Fraco rendimento em azeite.
- Pobre em ácido linoleico, mas de excelentes qualidades sápicas.

## Cordovil de Castelo Branco

**Destino:** azeite e azeitona de mesa.

- O rendimento em azeite é médio e é apreciado pela sua elevada qualidade e pela abundância de ácido oleico.
- É também muito apreciada para produção de azeitona de mesa verde.
- A separação da polpa do caroço é fácil.

O azeite é muito rico em ácido oleico, é muito fino, com frutado intenso e característico, acentuado verde de folha e medianamente amargo e picante (afg, 2014).



**Figura 6-** Espécie Cordovil (afg, 2014).

## 2.2. O azeite

Segundo definição dada pelo Concelho Internacional de Olivicultura (COI), os azeites são óleos obtidos a partir do fruto da oliveira (*Olea europaea* L.) somente por meios físicos e mecânicos ou outros processos em condições, nomeadamente térmicas, que não alterem o azeite, e que não tenham sofrido qualquer tratamento além da lavagem, decantação, centrifugação e filtração (COI, 2014).

O azeite sempre foi considerado de extrema importância, dado que para além de servir de condimento alimentar, servia para a iluminação e para as mezinhas curativas dos nossos antepassados, sendo que também eram aproveitadas as borras para se fabricar sabão (Azeite Fátima, 2014).

Em Portugal, encontramos seis zonas de Denominação de Origem Protegida (DOP) para azeites. São elas a região de Moura, Alentejo Interior, Alto Alentejo, Ribatejo, Beira Interior e Trás-os-Montes.

A classificação DOP significa que o azeite foi feito de acordo com as regras estipuladas no caderno de especificações referentes a: variedades de azeitona, condições de apanha e transporte para o lagar, condições de laboração e características do produto final.

Utilizado em cru (como tempero), em cozinhados (como ingrediente), bem quente (como meio de fritura) ou a frio (como agente conservador de enchidos, azeitonas, alguns legumes e queijos), o azeite marca presença na cozinha, não conhecendo limites nos doces e salgados. O azeite dá sabor, aroma e cor. Versátil como poucos ingredientes culinários, ele integra os alimentos, personaliza e identifica um prato (Esporão, 2014).

Além de contribuir para a melhoria do perfil lipídico, alguns trabalhos sugerem que o consumo de azeite contribui também para a redução de outros factores de risco de doença cardiovascular (Bento, 2014). O azeite contém triacilgliceróis de ácidos gordos saturados e insaturados, bem como ácidos livres e numerosos outros componentes biologicamente activos (Nakonechny *et al.*, sd).

### 2.2.1. Classificação do Azeite

De acordo com o Regulamento (CEE) nº 2568/91 de 11 de Julho de 1991, podemos classificar os azeites como sendo:

**Azeite virgem extra:** azeite de categoria superior, considerado o de melhor qualidade, com características organolépticas muito agradáveis obtido directamente de azeitonas, unicamente por processos mecânicos em que a sua acidez não pode passar os 0,8% em percentagem de ácido oleico.

**Azeite virgem:** azeite obtido directamente das azeitonas e com acidez máxima de 2% e que pode apresentar alguns defeitos ligeiros.

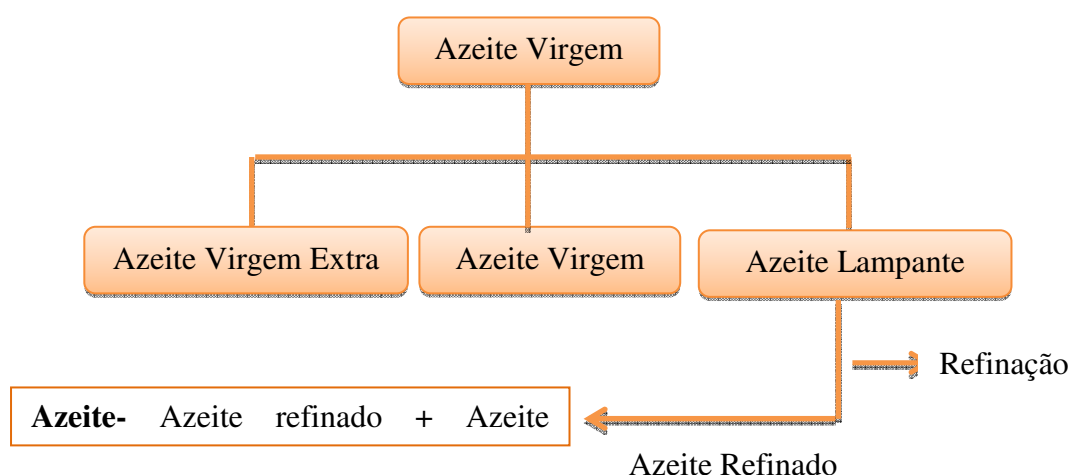
**Azeite:** é um loteamento de azeite virgem com azeite refinado. O azeite é constituído exclusivamente por azeites submetidos a um tratamento de refinação e por azeites obtidos directamente de azeitonas a sua acidez máxima é de 1%.

**Óleo de bagaço de azeitona:** óleo constituído exclusivamente por óleos provenientes do tratamento do produto obtido após a extracção do azeite e por azeites obtidos directamente de azeitonas ou óleo, constituído exclusivamente por óleos provenientes do tratamento de bagaço de azeitona e por azeites obtidos directamente de azeitonas e com uma acidez livre expressa em ácido oleico não superior a 1%.

**Azeite lampante:** é um azeite virgem com acidez, expressa em ácido oleico, superior a 2%. Este tipo de azeite é impróprio para consumo, tem de se refinar.

**Azeite refinado:** azeite obtido a partir de azeite virgem lampante, que apresenta defeitos que os faz impróprios para consumo humano, pelo que devem sofrer processos de refinação para eliminar os defeitos. A refinação ocorre em três fases: a neutralização, descoloração e desodorização. A sua acidez, expressa em ácido oleico, não pode exceder 0,3%. Neste tipo de azeite há perda parcial de antioxidantes relativamente ao azeite virgem, devido ao processo de refinamento a que este é submetido (Alves, 2013).

Na figura 7 evidencia-se de forma mais sucinta a classificação que pode ser atribuída aos azeites.



**Figura 7-** Classificação dos azeites.

### 2.2.2. Evolução dos sistemas de extracção de azeite

O termo azeite provém do vocábulo árabe az-zait que significa sumo de azeitona. Mas, na verdade, esse sumo é constituído por água e azeite, que é necessário separar. A extracção de azeite realiza-se desde tempos imemoriais, por processos que foram sendo melhorados, no sentido de se obter uma maior eficácia na separação do mosto oleoso (água e azeite) do fruto.

O azeite começou por ser extraído dos frutos por esmagamento e adição de água, com recurso ao almofariz e ao pilão de pedra. Num outro método, designado por “método de compressão e enxaguamento”, as azeitonas eram colocadas num saco e batidas numa selha, sendo o azeite depois extraído torcendo o saco. A extracção era ajudada pela adição de água a ferver.

Após a moenda, a pasta de azeitona era então levada às prensas. Também estas evoluíram ao longo dos tempos: nas mais antigas (prensas de torre, de cunha e de parafuso), a pressão era exercida directamente sobre a pasta de azeitona, surgindo depois outras prensas que funcionavam pelo sistema de alavanca (prensas de vara simples, vara e tambor, de vara e parafuso ou de vara e quintal), com melhores rendimentos e que utilizavam capachos ou seiras.

Com a revolução industrial e a aplicação do vapor ao lagar, surgem novas maquinarias e as prensas de varas são substituídas por prensas hidráulicas. Mais tarde, surgem os centrifugadores horizontais ou decanters, que permitindo o funcionamento dos lagares em modo contínuo, melhoraram os rendimentos e as condições higieno-sanitárias das instalações e reduziram a quantidade de mão-de-obra necessária.

O sistema tradicional de prensas foi inicialmente substituído pelo processo de extracção contínuo de três fases e, mais tarde, pelo processo contínuo de duas fases. O processo de três fases foi desenvolvido nos anos 70 do século XX, com o objectivo de reduzir o custo de laboração e aumentar a capacidade de processamento e a produção dos lagares. Com efeito, enquanto os lagares tradicionais processam, cerca de 8-10t de azeitona por dia, os lagares com sistema contínuo de três fases podem processar 30-32t por dia. Contudo, este tipo de lagares tem um maior consumo de água (mais 50% do que os lagares de prensas) e gera, portanto, um maior volume de efluentes líquidos por unidade de massa de fruto processado. Mais recentemente, nos anos 90 do século XX, surgiu o processo de

extracção contínuo de duas fases, também designado por sistema ecológico, dado que elimina a produção de águas-ruças (Aires, 2007).

### **2.2.3. Sistemas usados actualmente na extracção do azeite**

Em todos os processos de extracção há uma fase inicial comum, em que a azeitona é submetida a uma operação de limpeza e lavagem. Ao chegar ao lagar, a azeitona é descarregada num pátio de recepção sobre uma grelha, para impedir a entrada de elementos grosseiros, tais como ramos ou pedras de grande dimensão, que possam danificar a maquinaria. Procede-se depois a limpeza e lavagem da azeitona: a limpeza é feita através de uma corrente de ar que separa, principalmente, as folhas e a lavagem é realizada em grandes depósitos de água, eliminando a terra e pequenas pedras, graças a diferente densidade destes materiais.

O processo de extracção requer, em primeiro lugar, que os frutos sejam dilacerados e reduzidos a uma pasta. Para isso, é necessário realizar duas operações: a moenda dos frutos e a batadura da massa. A primeira operação tem como finalidade romper o fruto, dilacerar as paredes celulares e as biomembranas das gotículas, permitindo a libertação das gotas de azeite que se encontram na polpa da azeitona. Actualmente, utilizam-se principalmente moinhos mecânicos de martelos de dimensões reduzidas, de baixo custo e com elevada capacidade de trabalho.

A moenda é seguida pela termobatedura, operação que consiste num batimento lento e contínuo da massa de azeitona que, simultaneamente, é aquecida. Esta operação realiza-se nas termobatedeiras e tem a finalidade de aumentar a percentagem de azeite livre, por um lado, (favorecendo a fusão das gotículas de azeite em gotas maiores, aptas a serem separadas numa fase líquida contínua) e, por outro, rompendo a emulsão azeite/água e facilitando a separação das fases, este processo é feito durante cerca de 45 minutos a uma temperatura inferior a 30 °C.

Como já foi referido, os métodos de extracção para separação da fase sólida da líquida pode ser feito por sistemas tradicionais de prensas ou por sistemas de centrifugação contínuos, sendo que abaixo passo a descrever cada um destes processos (Probeira, 2014; Bouskou *et al*, 2006).



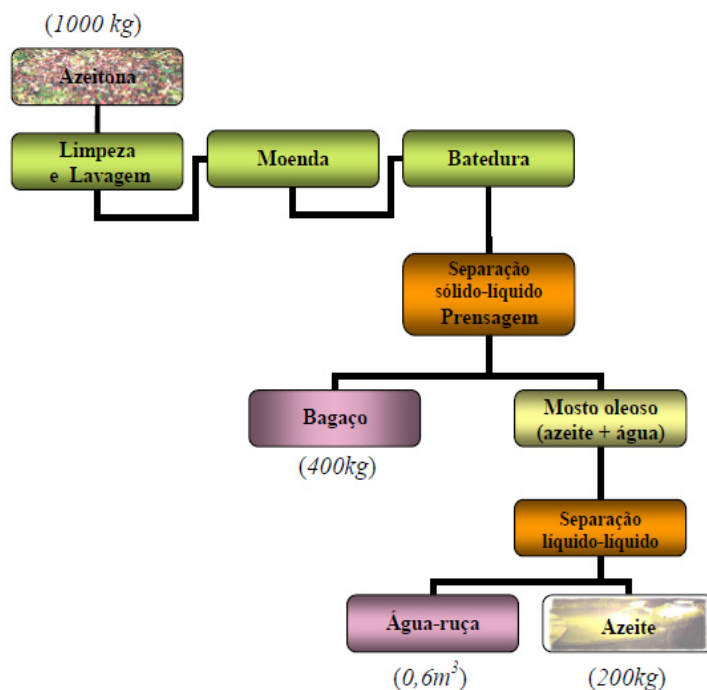
- **Lagares Tradicionais- Sistemas de Prensas**

O sistema de prensas é o mais antigo, sendo ainda usado em muitos lagares. Neste sistema, a massa de azeitona já batida, dispõe-se em forma de coroa circular, em vários estratos, sobre capachos, formando uma pilha que se submete a uma pressão hidráulica que aumenta gradualmente. Podendo-se atingir até  $300-500\text{kg.cm}^{-2}$  (dependendo das características do fruto, nomeadamente o seu estado de maturação e o seu tipo). Separa-se, assim, a fracção sólida (bagaço) para um lado e, para o outro, a fracção líquida (mosto oleoso: azeite e água) que drena através dos capachos e da própria fase sólida até se recolher na bandeja da prensa. O fluxo dessa fracção líquida depende da presença na massa de matérias sólidas resistentes a pressão (caroços), facilitando a drenagem da fase líquida através do bagaço.

Este processo de extracção não exige a adição de água à massa de azeitona. No entanto, quando a azeitona é difícil de processar e o azeite não se separa facilmente das outras fases, pode ser necessário adicionar pequenas quantidades de água durante a moenda ou na batedura, ou mesmo efectuar uma lavagem da pilha antes de realizar a prensagem.

Após a pressão, a pilha é desmantelada, o bagaço é retirado dos capachos e os dois componentes da fase líquida (azeite e água) são separados. A separação líquido-líquido pode ser realizada por decantação, centrifugação, ou por um sistema misto em que primeiro se realiza a decantação e depois a centrifugação (figura 8). A diferente densidade da água e do azeite permitem separá-los por decantação, embora este processo requeira um grande espaço físico e bastante tempo para se efectuar.

O processo tradicional de prensas produz, geralmente, azeite de alta qualidade, devido às baixas temperaturas utilizadas na extracção. Contudo, a qualidade do azeite depende muito das condições higiénicas do lagar, se a prensa não estiver correctamente limpa, o azeite irá entrar em contacto com substâncias mais antigas e já oxidadas diminuindo, assim, a sua qualidade organoléptica. Este sistema tem grandes custos em termos de mão-de-obra e de materiais de filtro (capachos) e produz água-ruça mais que no sistema contínuo de três fases (Aires, 2007).



**Figura 8-** Esquema do sistema de extracção por prensas (Aires, 2007).

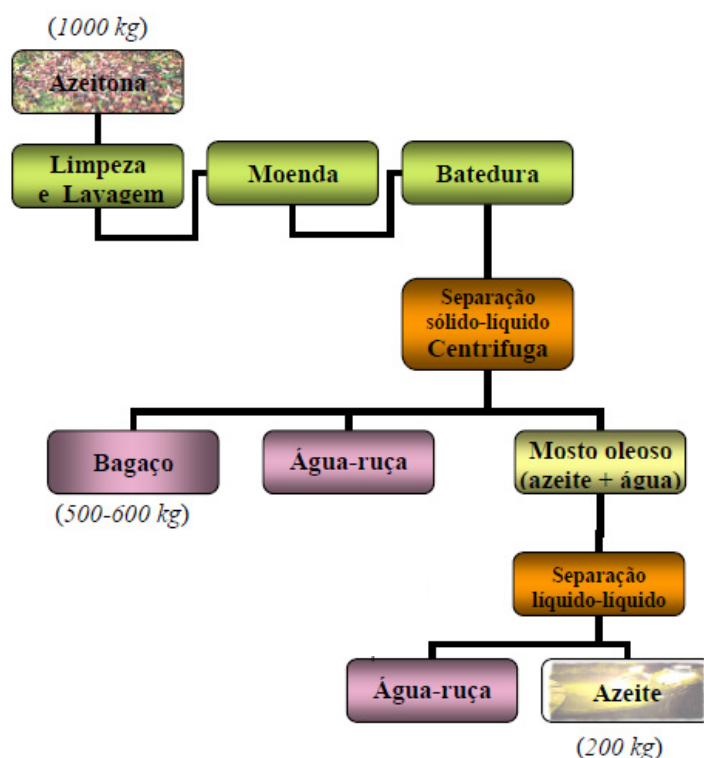
- **Lagares com sistema de extracção contínuo de três fases**

Nos lagares com sistema contínuo por centrifugação, a extracção do azeite, ou seja, a separação da fase sólida da líquida, ocorre por acção da força centrífuga que acentua a diferença entre os pesos específicos dos líquidos imiscíveis e do material sólido.

A designação de três fases deve-se ao número de fracções resultantes - o azeite, o bagaço e a água-ruça. A massa de azeitona, após a moenda e a batedura, é submetida a uma centrifugação a alta velocidade numa centrífuga horizontal. A separação entre a fase sólida e a líquida, por centrifugação, é facilitada pela adição de água mais ou menos quente com o intuito de tornar a massa mais fluida.

Após a separação do bagaço da fase líquida, esta segue para uma centrífuga vertical onde se faz a separação do azeite da água.

A figura 9 representa o esquema de extracção contínuo de três fases (Aires, 2007).



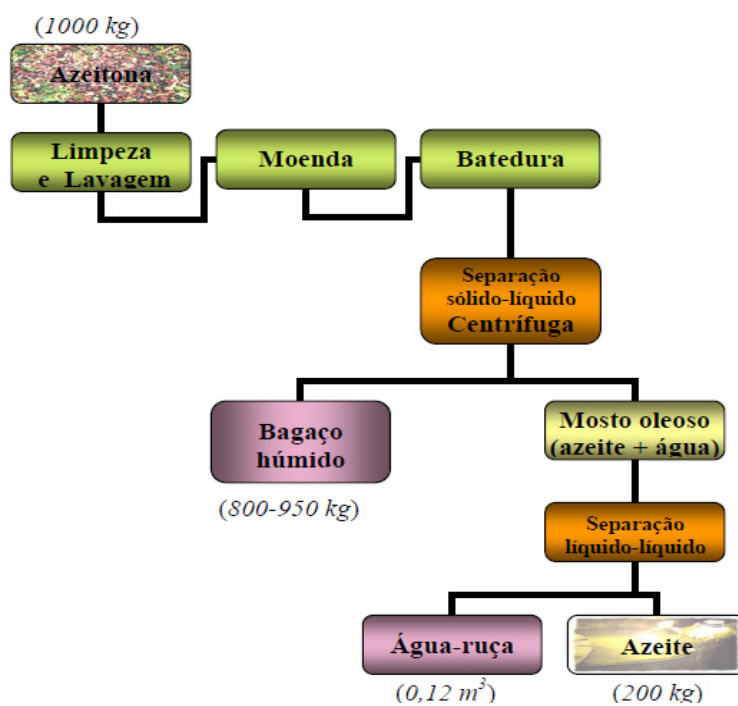
**Figura 9-** Esquema do sistema de extracção contínuo de três fases (Aires, 2007).

- **Lagares com sistema de extracção contínuo de duas fases**

No sentido de reduzir a produção de água-ruça, foi desenvolvido um novo tipo de decanter que funciona segundo o sistema contínuo de duas fases. Nos lagares com este tipo de extracção, a massa de azeitona segue para o decanter que permite separar a fase líquida da sólida, sem ser necessário fornecer água quente. Significa isto que praticamente não se produzem águas residuais e que as águas de vegetação da azeitona se juntam ao bagaço que, em consequência, fica mais húmido (55 a 70% de humidade).

Tal como nos outros sistemas, a azeitona, depois de limpa e lavada, sofre inicialmente uma moenda e batedura e só depois é conduzida na forma de massa para o decanter, onde se realiza a operação de separação em duas fases: a sólida, que é o bagaço com a água de constituição da azeitona, e a líquida, que é o azeite e alguma água de vegetação das azeitonas.

Posteriormente, a fase líquida sofre uma centrifugação, em centrífugas verticais, sendo separado o azeite da água (figura 10) (Aires, 2007).



**Figura 10-** Esquema do sistema de extracção contínuo de duas fases (Aires, 2007).

### 2.2.3.1. Vantagens e desvantagens dos vários sistemas

**Tabela 1-** Vantagens e desvantagens dos vários sistemas (Aires, 2007).

	Sistema de Prensas	Sistema contínuo de três fases	Sistema contínuo de duas fases
<b>Vantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Menor investimento inicial</li> <li>. Reduzida potência instalada</li> <li>. Menor gasto energético</li> <li>. Menor volume de água que em três fases</li> <li>. Bagaços mais secos</li> <li>. Maior valor do bagaço</li> <li>. Volume de água ruça menor que nas três fases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Elevadas capacidades de laboração e produtividade horária</li> <li>. Possibilidade de automatização</li> <li>. Ocupa menos superfície que as prensas</li> <li>. Menor necessidade de mão de obra que as prensas</li> <li>. Azeite com menor acidez que o das prensas</li> <li>. Melhores características organolépticas do azeite obtido com azeitonas defeituosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Elevadas capacidades de laboração e produtividade horária</li> <li>. Possibilidade de automatização</li> <li>. Ocupa menos superfície que as prensas</li> <li>. Menor necessidade de mão de obra que as prensas</li> <li>. Azeite com menor acidez que o das prensas</li> <li>. Melhores características organolépticas do azeite obtido com azeitonas defeituosas</li> <li>. Menor necessidade de água quente que em três fases</li> <li>. Reduzido volume de água-ruça logo menor risco de poluição ambiental</li> <li>. Azeite com maior teor de antioxidantes, logo mais estável</li> </ul>

**Tabela 1-** Vantagens e desvantagens dos vários sistemas (continuação) (Aires, 2007).

<b>Desvantagens</b>	. Processo descontínuo, produtividade limitada	. Maior custo de investimento que as prensas	. Maior custo de investimento que as prensas
	. Equipamento que ocupa muito espaço	. Maior consumo de água	. Menor controlo visual e maior necessidade de controlo analítico
	. Necessidade de muita mão de obra	Maior perda de substâncias antioxidantes na água-ruça	. Necessidade de pessoal especializado
	. Dificuldade em manter uma correcta higiene ao longo do processo	. Maior produção de água ruça e maior perigo de contaminação ambiental	. Bagaço com mais humidade, maior volume e maior dificuldade de extracção
	. Consumo de capachos e sua possível contaminação		

## 2.4. Composição química do azeite

Do ponto de vista químico, os componentes do azeite podem dividir-se, sumariamente, em duas fracções, uma saponificável (fracção que permite a formação de sabões, sais de sódio e/ou potássio, por hidrólise em meio alcalino) e outra insaponificável. A primeira fracção constitui cerca de 97 a 99% do peso total do azeite, integra maioritariamente triacilgliceróis e uma pequena fracção de di e mono gliceróis e de ácidos gordos livres, responsáveis pela acidez do azeite. A fracção insaponificável integra um conjunto muito variado de substâncias: ceras, álcoois alifáticos, hidrocarbonetos, pigmentos, fosfolípidos, compostos fenólicos, fitosteróis e tocoferóis.

Embora constituam a fracção minoritária no azeite, a presença destas substâncias reveste-se de elevada importância, tanto do ponto de vista nutricional como da estabilidade e da qualidade organoléptica do produto. Dada a sua elevada especificidade, os componentes

minoritários são muitas vezes usados como critério de qualidade e de autenticidade (Cunha, 2007).

### 2.4.1. Fracção saponificável

A composição em ácidos gordos é um dos parâmetros mais utilizados no controlo de qualidade de azeites. Os ácidos gordos são estruturalmente formados por uma cadeia hidrocarbonada com um grupo carboxílico numa das extremidades.

Podem ser classificados de acordo com o número de carbonos da seguinte forma:

- Ácidos gordos de cadeia curta (4-6 carbonos),
- Ácidos gordos de cadeia média (8-12 carbonos),
- Ácidos gordos de cadeia longa (14-18 carbonos),
- Ácidos gordos de cadeia muito longa (mais de 20 carbonos).

Por outro lado, atendendo ao grau de saturação, os ácidos gordos podem ser classificados em:

- Ácidos gordos saturados: cadeia hidrocarbonada sem ligações duplas;
- Ácidos gordos monoinsaturados: cadeia hidrocarbonada com uma ligação dupla;
- Ácidos gordos polinsaturados: cadeia hidrocarbonada com duas ou mais ligações duplas.

Nos azeites, o ácido gordo maioritário é o ácido oleico (C18:1), que representa 53 a 83% dos ácidos gordos totais. Seguem-se-lhe os ácidos gordos saturados que, no seu conjunto, representam 13 a 21% dos ácidos gordos totais, sendo eles o ácido linoleico (C18:2) o ácido palmítico (C16:0), o ácido esteárico (C18:0) e o ácido palmitoleico (C16:1). Existem outros ácidos gordos presentes mas em quantidades inferiores aos ácidos referidos.

Tanto nos azeites como na generalidade das gorduras vegetais e animais, os ácidos gordos estão presentes maioritariamente na forma de triacilgliceróis. Trata-se de substâncias com elevado teor energético e, que por isso, actuam como reserva energética

tanto nos vegetais como nos animais. Em termos químicos, os triacilgliceróis consistem em três ácidos gordos esterificados com uma molécula de glicerol. Os ácidos gordos que ocupam as três posições no glicerol podem ser distintos, podendo a sua análise fornecer informações importantes sobre a respectiva actividade biológica (Cunha, 2007).

#### **2.4.2. Fracção Insaponificável**

A fracção insaponificável, solúvel em água, encontra-se em quantidades muito inferiores à fracção saponificável, representando cerca de 2% da massa total do azeite (Faria, 2012).

A fracção insaponificável pode dividir-se em dois grupos; um inclui as substâncias derivadas dos ácidos gordos, como as ceras, os 4-desmetilesteróis esterificados e os fosfolípidos; outro grupo inclui substâncias não relacionadas quimicamente com os ácidos gordos caso dos hidrocarbonetos, álcoois alifáticos, fitosteróis, tocoferóis, carotenóides, clorofilas e compostos fenólicos (Cunha, 2007).

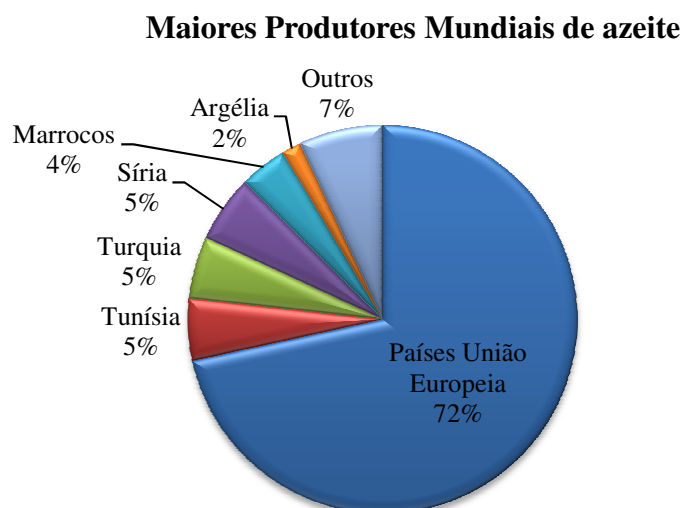


### 3. Estudo de Mercado

#### 3.1. Enquadramento do sector do azeite e evolução Mundial

A produção de azeite mundial está limitada, por questões edafo – climáticas, a duas zonas do globo: entre os paralelos 30 e 45 dos hemisférios norte e sul.

Actualmente, 95% da superfície oleícola mundial está concentrada na Bacia Mediterrânica. Os países produtores da UE (Espanha, Itália, França, Grécia e Portugal) representam 72% da produção mundial (média 2009-2012). Espanha representa 60% da produção mundial. Os restantes são a Tunísia, a Turquia, a Síria, Marrocos e a Argélia (figura 11) (Jorge, 2012).

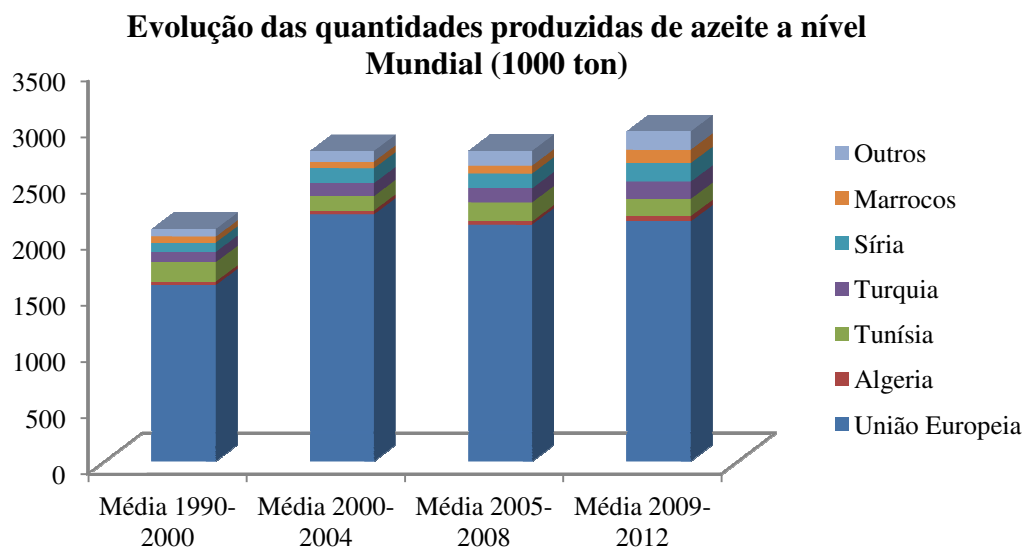


**Figura 11-** Maiores Produtores Mundiais de azeite (dados de Jorge, 2012).

Na figura 12 pode-se avaliar a evolução das quantidades produzidas de azeite a nível Mundial. A União Europeia possui a liderança da produção mundial de azeite e tem vindo a aumentar a produção ao longo dos anos, tendo sofrido uma quebra entre os anos 2005 a 2008, contudo a produção de azeite nos anos seguintes continuou a aumentar.

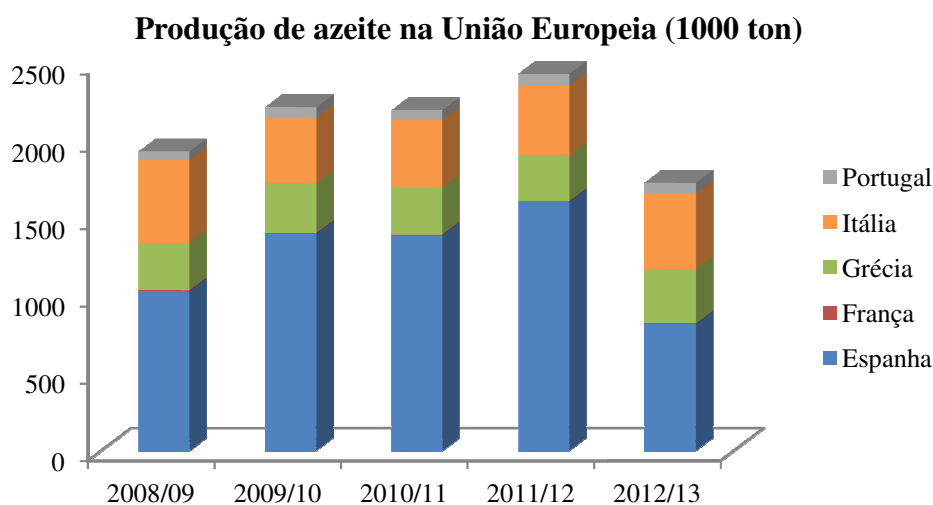
Embora a produção comunitária lidere o mercado mundial (com mais de 2 milhões de toneladas), a Tunísia, a Turquia (país candidato à União Europeia), a Síria e Marrocos também detêm posições importantes, tendo produzido, no seu conjunto, mais de 500 000 toneladas na campanha de 2000/2001 (equivalentes a cerca de 25 % da

produção comunitária ou 20% da produção mundial total). Comparativamente, a produção noutras partes do mundo é insignificante (DGA, 2002).



**Figura 12-** Evolução das quantidades produzidas de azeite a nível Mundial (dados de Jorge, 2012).

Ao nível da União Europeia, a produção de azeite tem crescido significativamente nos últimos anos, sendo que Espanha ocupa actualmente o 1º lugar no ranking mundial dos países produtores (figura 13) (DGA, 2002).

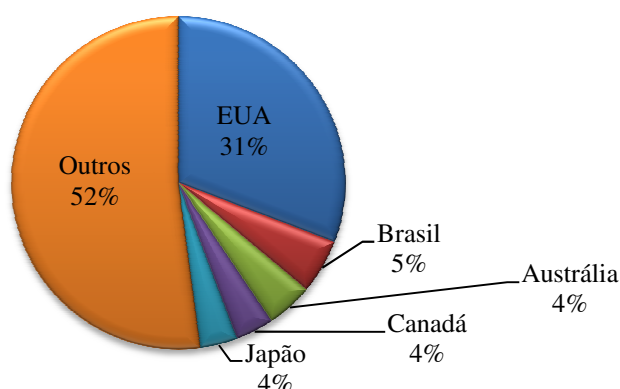


**Figura 13-** Produção de azeite na União Europeia (dados de Casa do Azeite, 2014).

A investigação científica sobre os benefícios do azeite para a saúde, bem como as campanhas promocionais realizadas pela UE e pelo COI foram grandes impulsionadores para o aumento do consumo de azeite no Mundo. Nos últimos 15 anos houve um aumento de cerca de 37%, representando 2,1% do crescimento médio anual (Jorge, 2012).

Entre os principais importadores, encontram-se os “novos consumidores” de azeite, sendo eles os Estados Unidos que em 15 anos duplicou o seu consumo tornando-se o terceiro consumidor Mundial, o Brasil, a Austrália, o Canadá e o Japão, que no conjunto representam cerca de metade das importações (figura 14). Portugal é, tradicionalmente, um país com vocação exportadora. Entre os mercados com que opera destaca-se o Brasil, que absorve cerca de 70% das exportações nacionais de azeite (Esporão, 2014).

#### Principais países importadores de azeite



**Figura 14-** Principais países importadores de azeite (dados de Esporão, 2014).

### 3.2. Evolução do sector em Portugal nos últimos anos

O consumo de azeite em Portugal tem vindo a crescer, a par da tendência mundial, reflectindo o efeito da difusão dos resultados da investigação científica sobre os benefícios do azeite na saúde.

Os factores que influenciaram o crescimento do consumo de azeite em Portugal são os seguintes:

- A duplicação da produção sobretudo á custa dos grandes investimentos em olival regado na região do Alentejo;

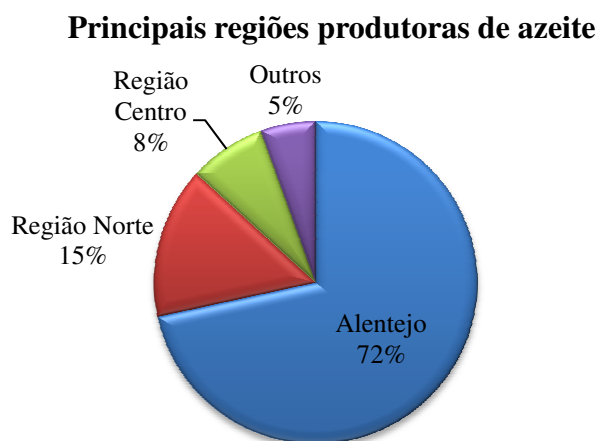
- A grande melhoria de qualidade;
- A aquisição do conhecimento técnico da produção em sebe;
- O aumento do consumo global devido ao aumento do consumo per capita;
- O grande investimento industrial nos lagares e a concentração da capacidade de transformação;
- O duplicar da exportação;
- O alcançar da auto-suficiência;
- O Saldo positivo da balança comercial.

Estima-se que os lagares portugueses tenham atingido a produção de 90 mil toneladas de azeite, na campanha 2013-2014, o que representa um aumento de cerca de 43% em relação à produção média das últimas 5 campanhas.

Assim, a quantidade produzida de azeite excede a quantidade consumida (cerca de 78 mil ton/ano), tornando Portugal auto-suficiente neste produto, o que já não acontecia desde 1992.

A região Alentejo é a principal região produtora nacional.

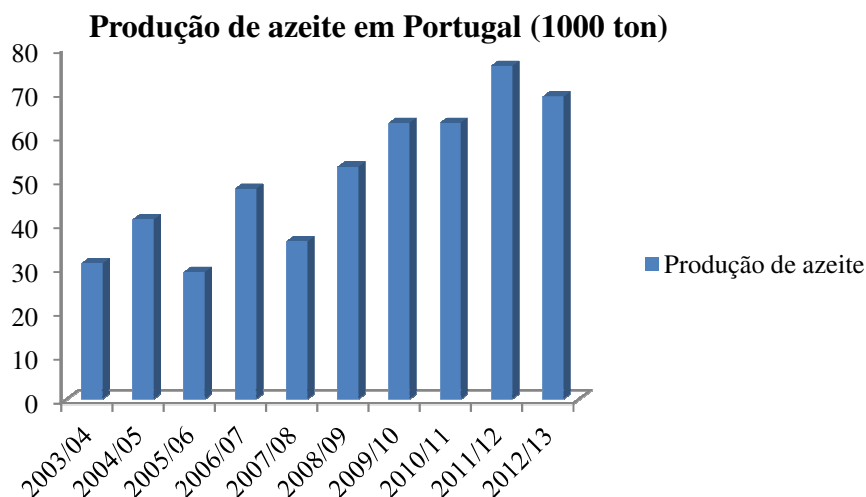
A segunda região produtora é a região Norte e em terceiro lugar surge a região Centro (figura 15) (SIAZ, 2014).



**Figura 15-** Principais regiões produtoras de azeite (dados de SIAZ, 2014).

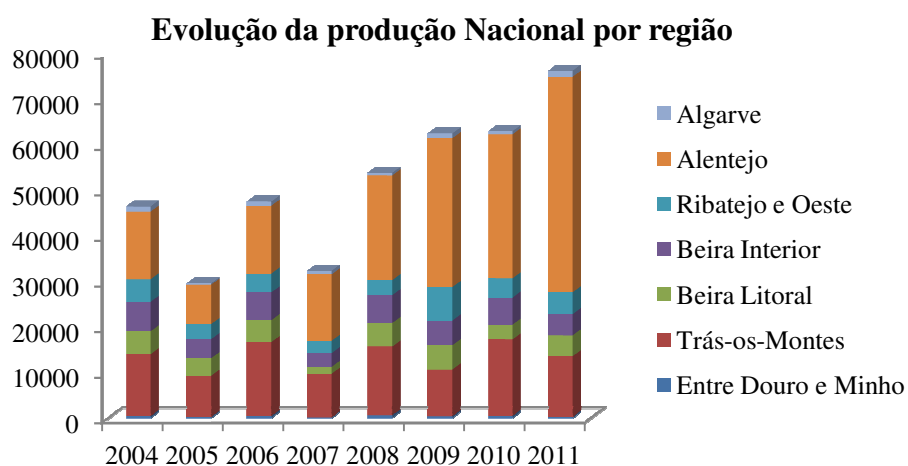
Em Portugal, tem-se assistido nos últimos anos a uma certa recuperação da produção, após o acentuado decréscimo verificado sobretudo a partir da década de 60 até

finais da década de 80, onde passámos de produções da ordem das 90.000 toneladas (anos 50) para valores médios de cerca de 35.000 toneladas, nos anos 80 (Casa do Azeite, 2014).



**Figura 16-** Produção de azeite em Portugal (dados de Casa do Azeite, 2014).

Na figura 17 apresenta-se o estudo realizado à evolução da produção Nacional por região, concluindo-se que o Alentejo é definitivamente a maior região produtora de azeite, seguindo-se Trás-os-Montes, Beira-interior, Beira-litoral e Ribatejo.



**Figura 17-** Evolução da produção Nacional por região (dados de Casa do Azeite, 2014).



## **4. Processo de Produção da Victor Guedes**

### **4.1. Processo de produção do azeite**

A área funcional da produção da empresa Victor Guedes (VG), engloba diversas etapas, desde a receção e armazenagem de matérias-primas (MP), ou seja, a Adega de Azeites e Loteamento (AAL), passando pelas linhas de produção e finalmente para o armazém de produto acabado.

As matérias-primas são recepcionadas de acordo com o mapa de entrada para azeite, óleo e vinagre emitido pelo Planeamento e são armazenadas em depósitos identificados e dedicados a cada tipo. São recolhidas amostras em contínuo directamente da cisterna que são analisadas pelo laboratório físico-químico que posteriormente assegura se a matéria-prima está ou não em conformidade face aos requisitos especificados.

A informação ao AAL do lote a produzir é feita segundo o preenchimento da RLA (requisição de lotes de azeite), onde consta a quantidade do lote, os azeites que entram na sua composição (em percentagem) e indicação do tanque onde se encontram os mesmos.

Os lotes só podem ser loteados e/ou desbastados quando todos os azeites (MP) que entram na sua composição estiverem controlados e desbloqueados pelo laboratório.

Os azeites são transferidos para o depósito de lote e ficam a homogeneizar.

Após a homogeneização são retiradas amostras ao lote e enviadas ao laboratório de análises físico-químicas juntamente com a RLA. Os lotes de azeite depois de aprovados são enviados para a filtração para polimento.

O processo de filtração de lotes de azeite é constituído por duas etapas: a primeira de desbaste e a segunda de polimento.

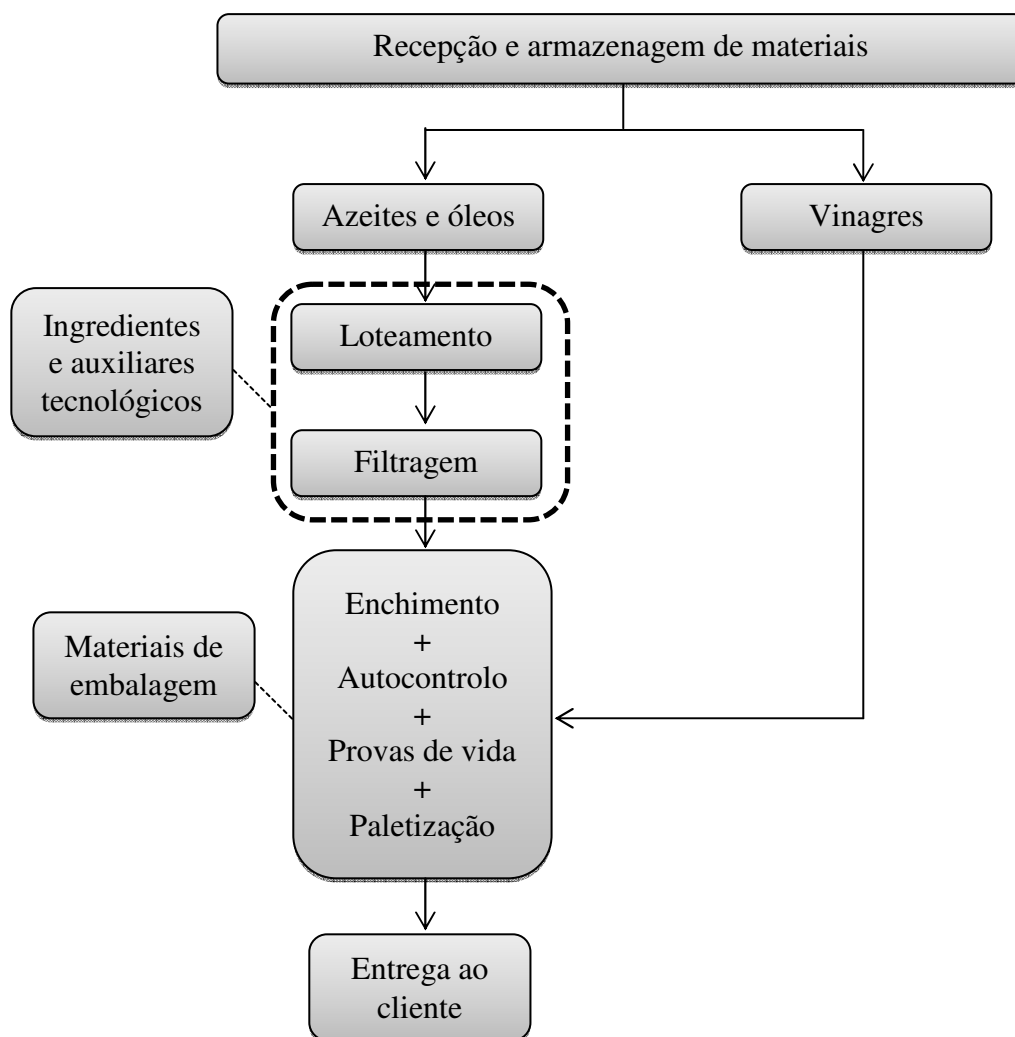
Na etapa de desbaste são usados filtros herméticos com estrutura e placas filtrantes e usam-se como adjuvante de filtração terras diatomáceas e celulósicas para que permita a retenção de humidade e impurezas presentes nos azeites.

Na etapa de polimento, são utilizados filtros prensa que usam placas filtrantes e que estão em linha com os depósitos que alimentam as linhas de enchimento dos embalamentos.

O AAL procede ao envio, em automático, dos lotes de acordo com um plano de produção.

O produto é embalado (embalagem primária e secundária) segundo a marcação de embalagens prevista, depois segue para a paletização onde são entregues à Logística-Distribuição.

No fluxograma da figura 18 representa-se as etapas de um modo geral das áreas de embalamento.



**Figura 18-** Fluxograma representativo do processo.



## 4.2. Linhas de Embalamento

Após a recepção dos materiais de embalagem, matérias-primas, ingredientes e auxiliares tecnológicos e sua devida armazenagem, é iniciado o processo de enchimento nas devidas linhas de embalamento.

A zona de produção possui sete linhas de embalamento, que vão desde embalamento de azeite, vinagres, óleo e piri-piri em diversos formatos e nas mais variadas embalagens, vidro, Pet (politereftalato de etileno) ou lata.

### 4.2.1. Linhas de enchimento de vidro

As linhas de enchimento apenas de vidro são quatro, sendo que o fluxograma da figura 19 representa de forma esquemática o funcionamento de três linhas de produção, onde duas delas são das maiores linhas que a fábrica possui (linha A e B). A linha A possui uma capacidade de produção de 16.000 garrafas/hora e a linha B 12.000 garrafas/hora sensivelmente.

Tanto a linha A como a B são destinadas ao enchimento de azeite, a linha A enche maioritariamente o formato de 500ml enquanto a linha B pode encher diversos formatos: 400ml, 500ml, 750ml e 1000ml. Já a linha C enche maioritariamente vinagres e azeite no formato de 250ml com capacidade de produção de 5000 garrafas/hora.

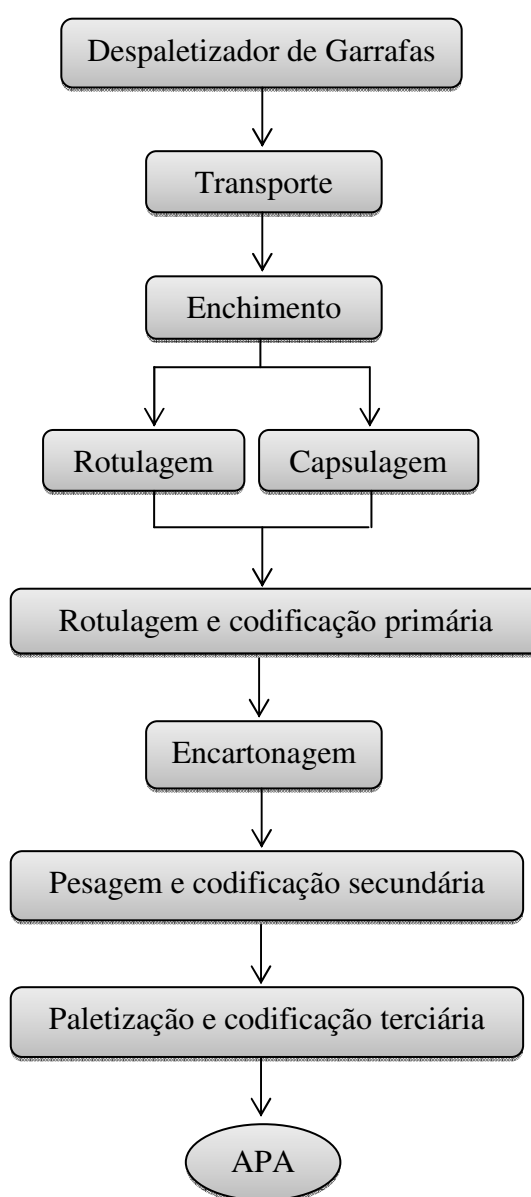
A despaletização das garrafas de vidro é feita automaticamente através de um robot que encaminha as garrafas para os transportadores que por sua vez fazem chegar as garrafas à enchedora.

Dependendo do produto que está a ser embalado, é utilizado o capsulador para cápsulas de plástico ou a roscadora para quando são utilizadas cápsulas de alumínio. De igual forma, é utilizado um aplicador de capuzes para quando é necessário a sua aplicação no produto.

As garrafas são depois rotuladas de acordo com o tipo de produto que se está a produzir e simultaneamente é feita a codificação primária (garrafa) através de um sistema

informático que inclui a informação a colocar no rótulo: dia juliano, letra da máquina, lote de matéria-prima, data de produção e validade.

O produto é depois formado em conjuntos e encartonado, onde a caixa é também sujeita a codificação (secundária) com a respectiva marcação. As caixas seguem por transportadores até à paletização onde são paletizadas por um paletizador automático que coloca as caixas em paletes envolvendo as mesmas em filme estirável. Posteriormente o operador procede à etiquetagem manual das paletes (codificação terciária) sendo depois levadas por um empilhador para o armazém de produto acabado (APA).



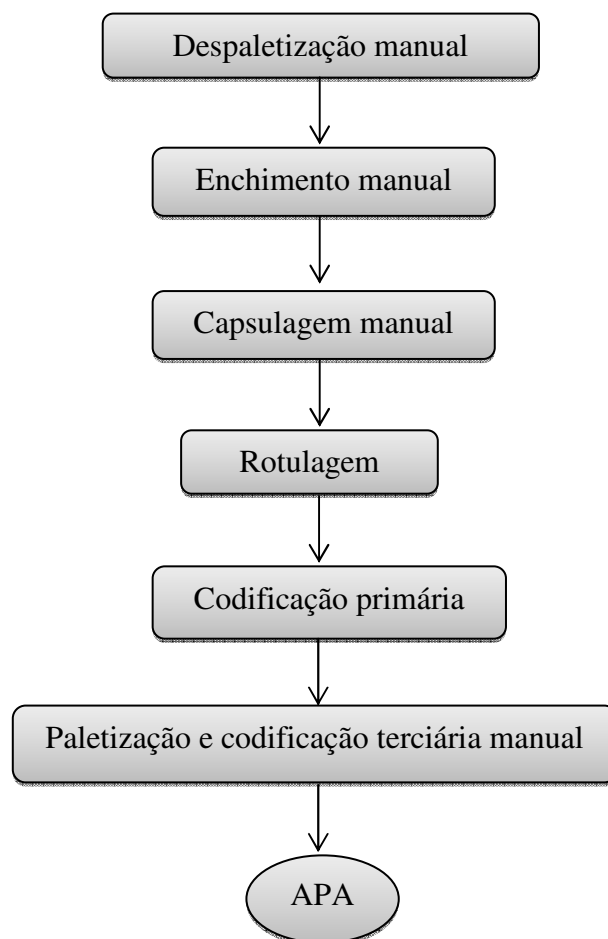
**Figura 19-** Fluxograma representativo das linhas A, B e C.

A linha D que também apenas enche garrafas de vidro é destinada ao enchimento de piri-piri.

Neste caso a despaletização das garrafas é feita manualmente pelo operador, bem como o enchimento que é feito num equipamento destinado apenas ao enchimento deste tipo de produto.

A capsulagem é também feita manualmente, em que se insere o vertedor plástico e a cápsula plástica. Seguidamente as garrafas são rotuladas, processo que é automático e codificadas com a respectiva marcação do produto.

A embalagem secundária e codificação da mesma são feitas manualmente e deve garantir-se que as quantidades de unidades encartonadas correspondem à especificação. Por fim a paletização é igualmente manual bem como a codificação terciária (figura 20).



**Figura 20-** Fluxograma representativo da linha D.

#### 4.2.2. Linhas de enchimento Pet e latas

A linha de embalamento Pet enche diversos formatos desde 750ml, 1L, 2L, 3L e 5L, tanto de azeite como de óleo e tem uma capacidade de produção de 8000 garrafas/hora. Os lotes de azeite e óleo são conduzidos a tubagens de inox dedicadas a cada tipo de produto para o embalamento.

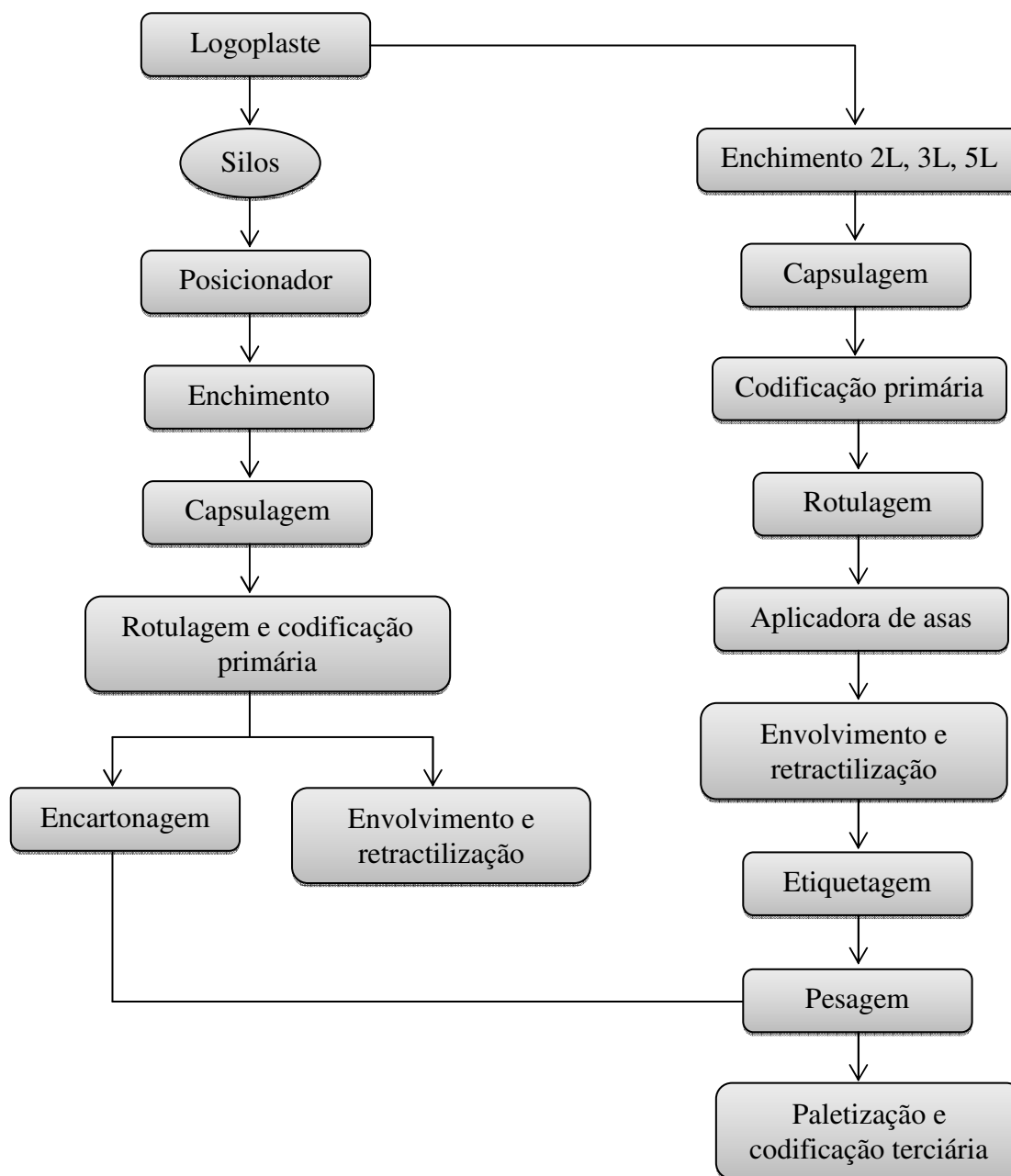
As garrafas Pet de 750ml e 1L vindas da Logoplaste são transportadas para silos e posteriormente para o posicionador que posiciona correctamente as garrafas até à enchedora. Paralelamente, os garrafões de 2L e 3L são também vindos da Logoplaste e encaminhados por um tapete transportador até á enchedora.

O fluxograma da figura 21 ajuda a entender de forma sucinta o funcionamento desta linha.

Já a linha de enchimento de latas destina-se ao enchimento de latas de 200ml, 500ml e 700ml de azeite e tem uma capacidade de produção de 6000 latas/hora.

O fluxograma desta linha é idêntico aos já apresentados acima, sendo que as latas são despaletizadas automaticamente até uma mesa de acumulação a partir da qual as latas são transportadas para enchimento. Esta linha possui duas enchedoras, uma que enche a capacidade de 200ml e outra que enche as capacidades de 500ml e 700ml. As latas depois de cheias são capsuladas com vertedores específicos e é feita a codificação primária a laser. Posteriormente dá-se a agrupagem das latas e o seu envolvimento em filme retráctil onde os packs são etiquetados automaticamente. Os packs passam por uma balança onde é verificada a ausência de latas no mesmo e seguem para o robot que forma as paletes.

Finalmente a paleta é envolta em filme estirável onde o operador faz a sua identificação.



**Figura 21-** Fluxograma representativo da linha de enchimento Pet.



## 5. Plano de Controlo

Um plano de controlo trata-se de um documento ou suporte de informação que indica as operações de controlo que devem ser realizadas em determinado ponto de fabrico.

O plano de controlo deverá indicar o registo de um conjunto de dados ou informação, como:

- Designação do local- Secção, posto, máquina ou operador onde se realiza o controlo;
- Tipo de controlo- Autocontrolo, controlo ou verificação;
- Descrição do controlo;
- Periodicidade do controlo;
- Responsável pelo controlo- podendo ser o operador, chefia da secção ou local, ou controlador da qualidade;
- Suporte de registo- Impresso, formulário ou outro suporte onde se registam os dados do controlo;
- Instruções- Indicações e explicações sobre como realizar o referido controlo (Costa, 2009).

O plano de controlo da unidade fabril elaborado, teve por base numa fase inicial a passagem pelas principais áreas da produção fazendo um levantamento dos parâmetros a inspeccionar em cada equipamento, do método de análise (visual, manual), da periodicidade do controlo e dos registos existentes destinados a cada área, sejam instruções de trabalho, listas de verificações ou outros planos de controlo.

Após o tratamento da informação dada por cada operador e supervisor, foi iniciada a construção do plano de controlo para cada uma das linhas existentes na unidade fabril e para a adega de azeites e loteamento.

A informação contida no plano de controlo é de carácter confidencial, pelo que apenas será dado um exemplo de um plano de controlo destinado ao *Quality Support* (QS). Este plano de controlo é apenas representativo de algumas das tarefas que são realizadas na área funcional do QS (tabela 2), duas das quais descrevo mais pormenorizadamente no capítulo.

**Tabela 2-** Exemplo de um plano de controlo.

Etapa		Descrição do controlo	Periodicidade	Responsabilidade
Entrada de ME (caixas, latas, rótulos, garrafas, cápsulas)	Verificação/ validação de entradas de ME	Os ME são recepcionados pelo AME, os quais retiram amostras e entregam ao QS acompanhados de lista de verificação. Validação na lista de verificação.	Diário	QS
Controlo de pré-embalados	Validação de ME com taras fixas	Pesagem de 20 unidades dos ME com taras fixas usando o sistema de pesagens.	Quinzenal	QS
	Testes de débito às enchedoras	Pesagem dos pré-embalados por capacidade cheios em todas as enchedoras pelo número de bicos a debitar.	Mensal	QS

### 5.1. *Quality Support*

No âmbito do estágio curricular e a par com a elaboração do plano de controlo, foram realizados outros trabalhos relacionados com o controlo de qualidade.

Foram eles a verificação/validação de materiais de embalagem, nomeadamente garrafas e cápsulas acompanhados de cartas de controlo estatístico, a realização de testes de débito às enchedoras das linhas de produção com respectiva análise gráfica a fim de se perceber se são necessários ajustes nas enchedoras caso estas não estejam a debitar a quantidade nominal em cada garrafa e por fim a realização de *Visual Quality Index* que consiste na verificação do produto embalado e identificação de possíveis defeitos visuais.



### 5.1.1. Verificação dimensional de garrafas

Os materiais de embalagem (ME) são recepcionados pelo AME, os quais retiram amostras e entregam ao *Quality Support* (QS) acompanhados de uma lista de verificação. O QS verifica os materiais com a especificação técnica de cada um e valida a lista de verificação. No que respeita às garrafas, são analisadas tanto garrafas de vidro como garrafas em Pet, sendo que as garrafas de vidro são analisadas aquando da chegada do carro amostra representativo de toda a produção.

Quando as garrafas são encaminhadas para as linhas de enchimento, são retiradas seis garrafas de cada data de produção.

Na tabela 3 é dado um exemplo dos parâmetros verificados para a garrafa de 500ml de vidro.

**Tabela 3-** Parâmetros de análise dimensional para garrafa de 500ml.

Vista Frontal	Marisa
Peso	Diâmetro interno
Altura	Diâmetro do arco
Diâmetro da base a 16.5mm	Altura da marisa
Diâmetro da anca a 106.1mm	Altura da marisa e arco
Diâmetro da cintura a 155.1mm	
Diâmetro do ombro a 194.6mm	
Altura da ponta da pena	
Altura do Spot	

De salientar que estes são os pontos críticos da garrafa, ou seja, são os pontos que mais influenciam o correcto funcionamento da garrafa durante todo o seu percurso desde a despaletização, passando pelo enchimento, rotulagem e encartonagem.

A fábrica possui dois fornecedores diferentes no que respeita ao vidro, ou seja, nem sempre é usado o mesmo fornecedor, permitindo assim fazer uma análise dos parâmetros por fornecedor.

Para permitir estas medições são utilizados os seguintes instrumentos:

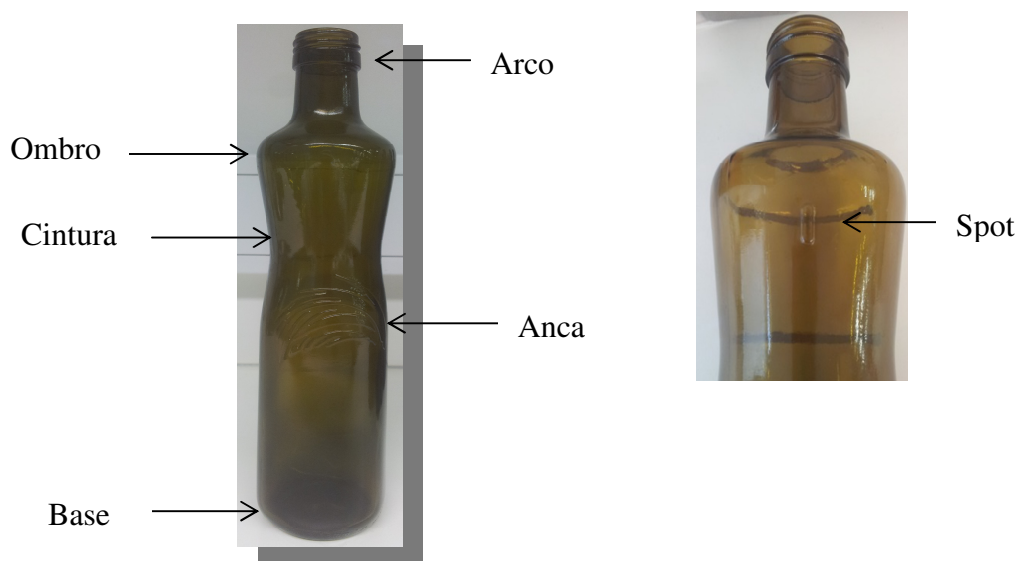
- Balança analítica;

- Graminho- permite a correcta identificação das alturas;
- Paquímetro digital- permite a identificação dos diversos diâmetros (figura 22).



**Figura 22-** Paquímetro digital e Graminho.

A figura 23 demonstra de forma mais perceptível os parâmetros referidos na tabela.



**Figura 23-** Ilustração das zonas de análise dimensional.

A altura do spot e a altura da ponta da pena são parâmetros críticos no que respeita à rotulagem da garrafa, se esta não estiver com os valores especificados poderão ocorrer problemas de rotulagem.

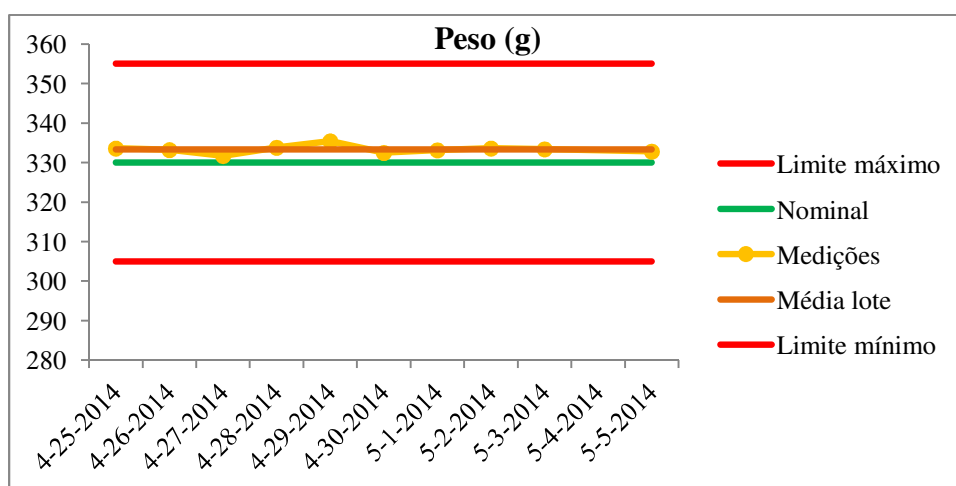
### 5.1.2. Cartas de Controlo estatístico de qualidade

Seguidamente apresenta-se, como exemplo, as cartas de controlo estatístico elaboradas a um dos fornecedores. Estas cartas de controlo permitem uma análise mais coerente dos parâmetros definidos como críticos, sendo que podemos avaliar se os valores estão a tender para limites máximos ou mínimos ou se se encontram a tender para o valor nominal, o que seria o ideal. As cartas de controlo servem para controlar estatisticamente um processo.

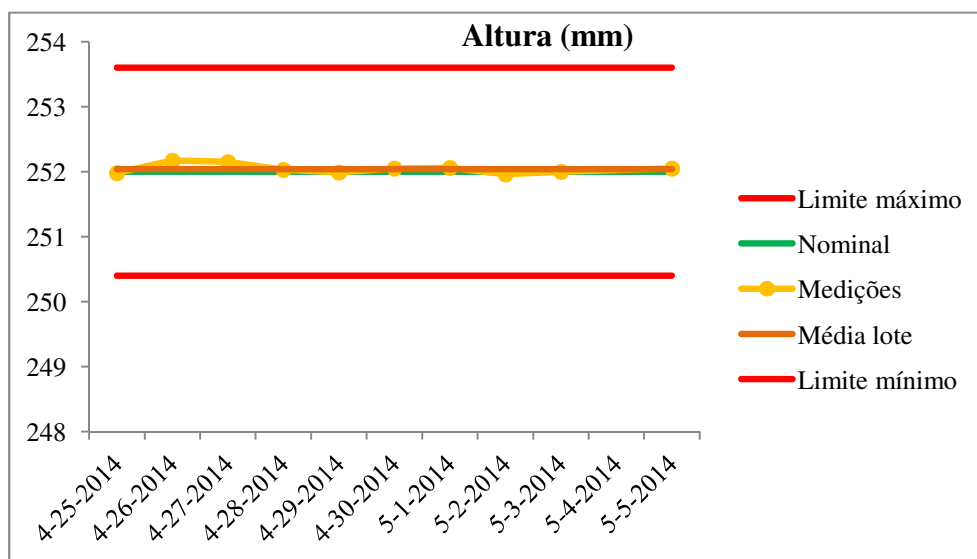
As cartas que se seguem foram obtidas no *software* Excel, onde são apresentados os limites superiores, inferiores e o valor nominal definido na especificação técnica do fornecedor. Por cada parâmetro de estudo, são medidos três valores, pelo que para a análise estatística é feita a média aritmética por data de produção de cada um dos parâmetros.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

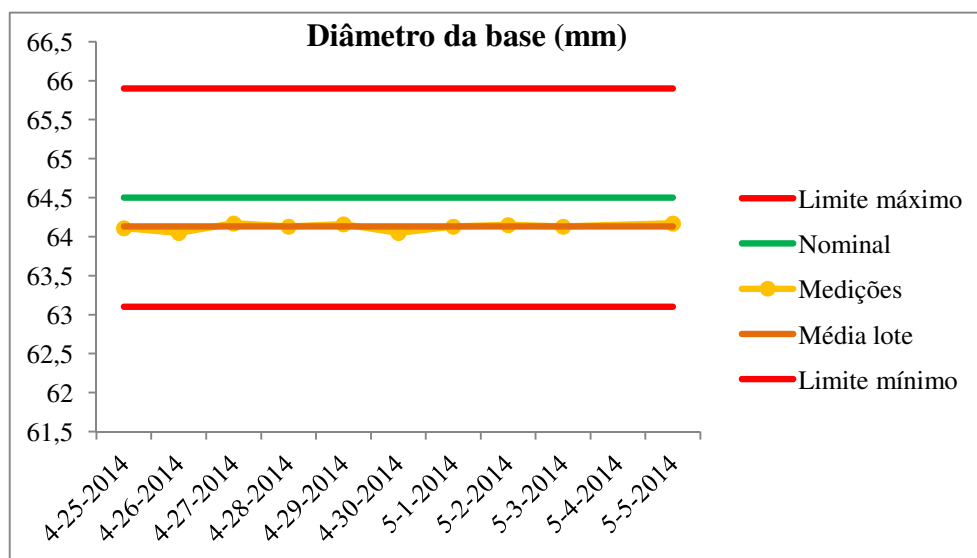
Nos gráficos consta também o valor da média do lote que corresponde à média das médias das diversas datas de produção da garrafa.



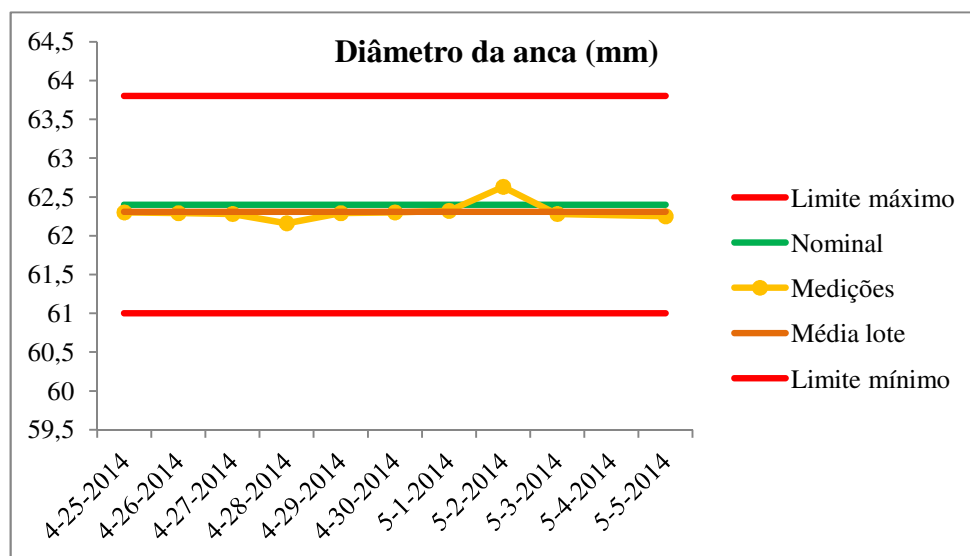
**Figura 24-** Carta de controlo estatístico para o peso.



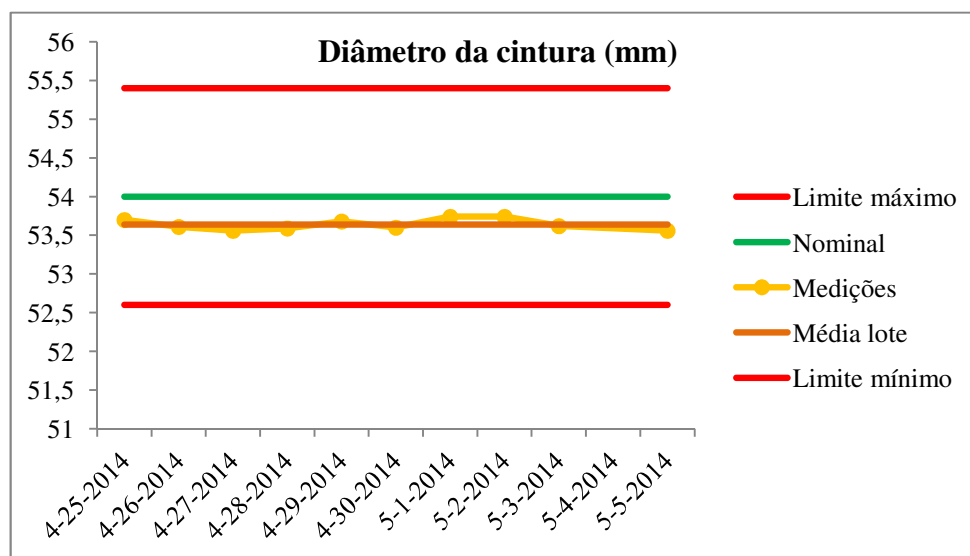
**Figura 25-** Carta de controlo estatístico para a altura.



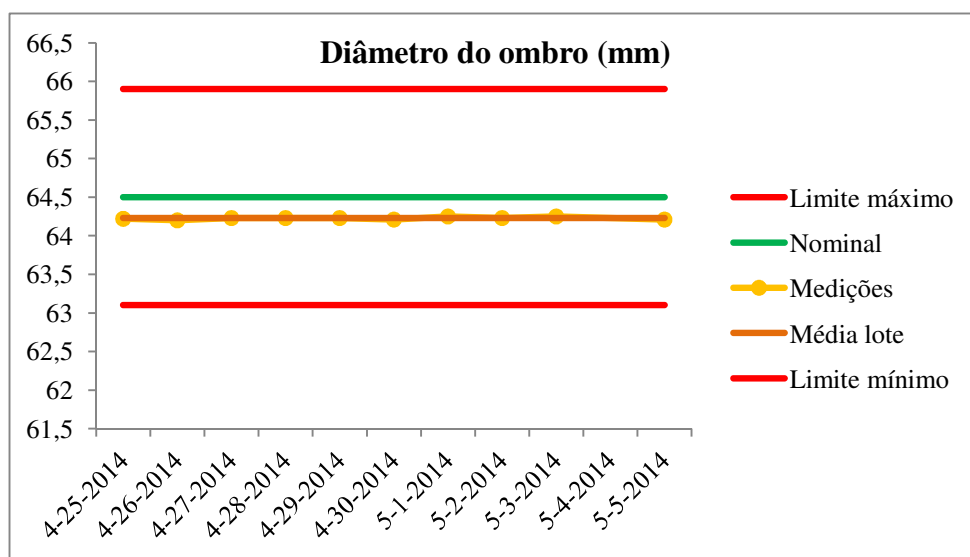
**Figura 26-** Carta de controlo estatístico para o diâmetro da base.



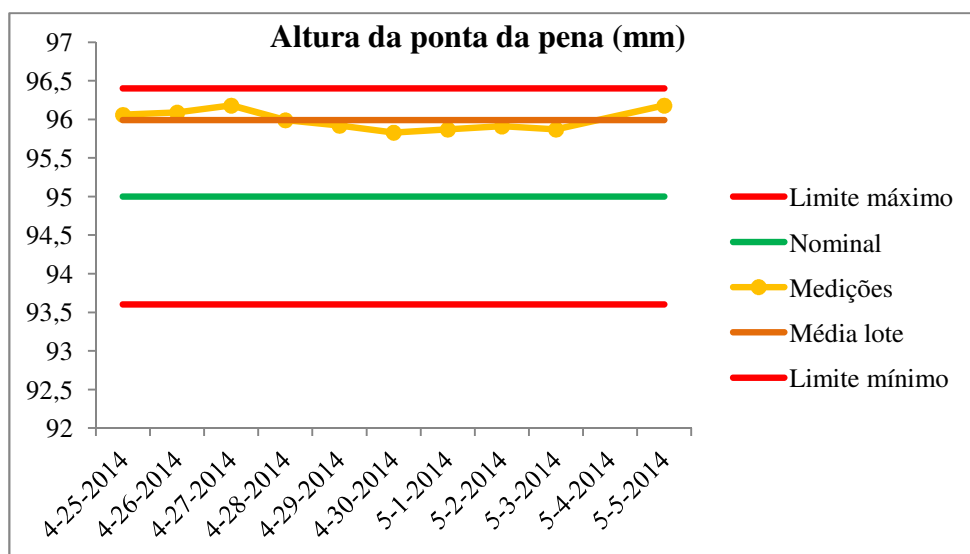
**Figura 27-** Carta de controlo estatístico para o diâmetro da anca.



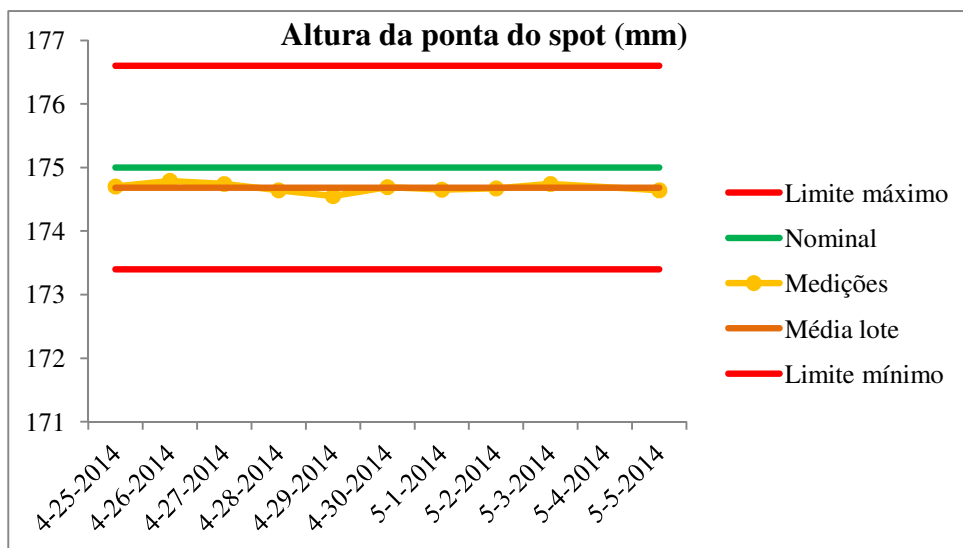
**Figura 28-** Carta de controlo estatístico para o diâmetro da cintura.



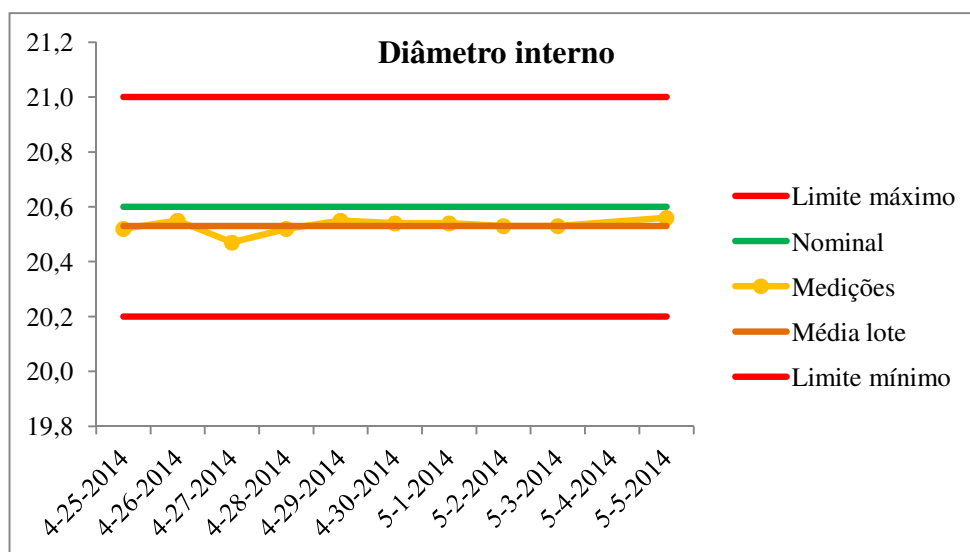
**Figura 29-** Carta de controlo estatístico para o diâmetro do ombro.



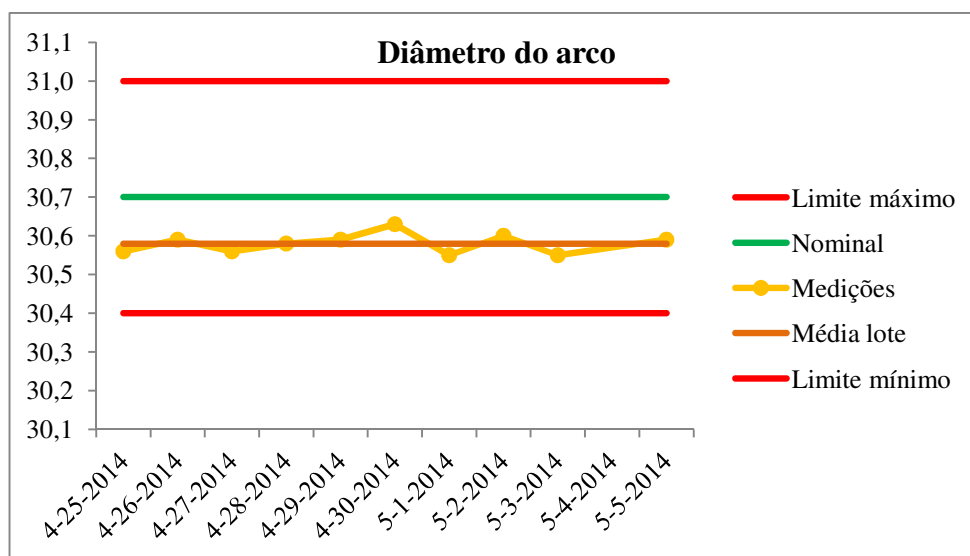
**Figura 30-** Carta de controlo estatístico para a altura da ponta da pena.



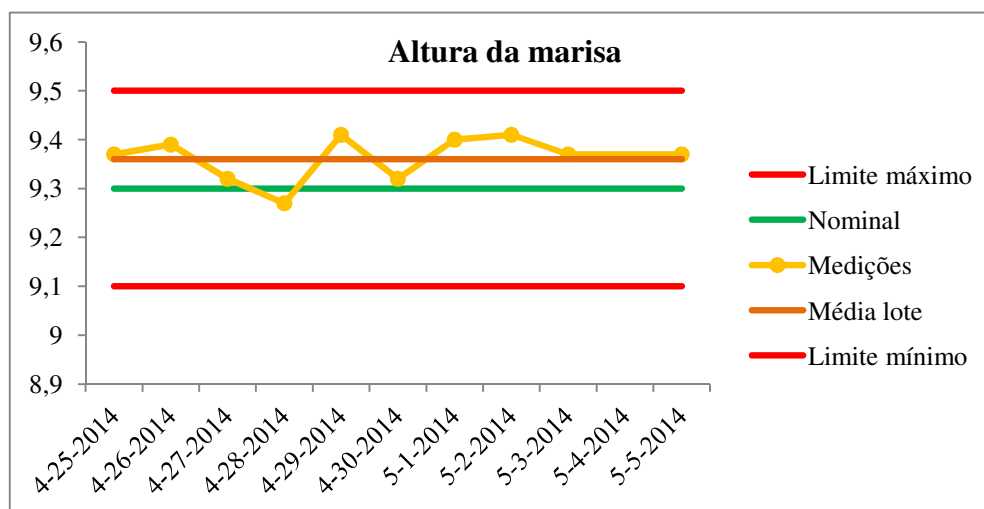
**Figura 31-** Carta de controlo estatístico para a altura da ponta do spot.



**Figura 32-** Carta de controlo para diâmetro interno da marisa.

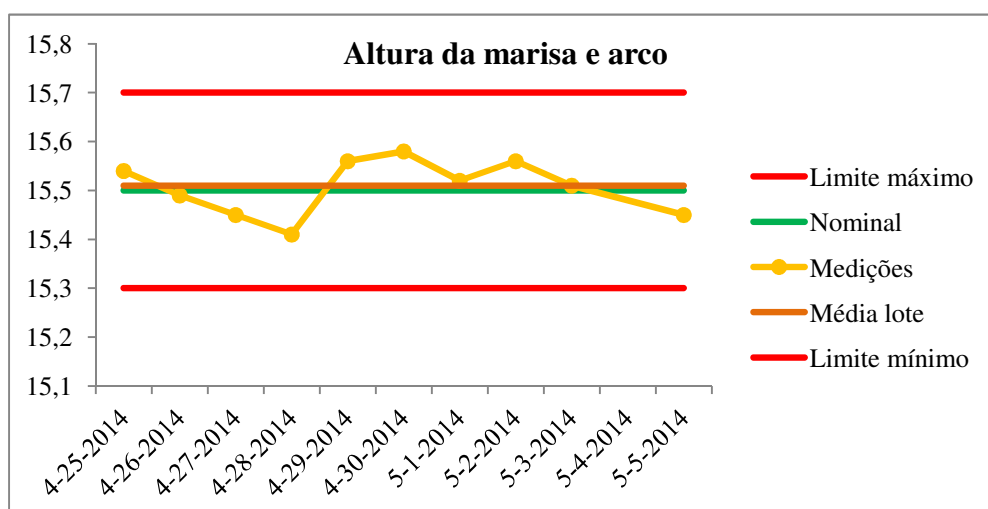


**Figura 33-** Carta de controlo estatístico para o diâmetro do arco.



**Figura 34-** Carta de controlo estatístico para a altura da marisa.





**Figura 35-** Carta de controlo estatístico para a altura da marisa e arco.

É possível concluir neste estudo feito às garrafas de 500ml, que todos os parâmetros medidos se encontram nos limites impostos pela especificação técnica. Existem casos em que os valores variam mais de produção para produção mas nunca extrapolando os limites impostos.

Este estudo permite-nos facilmente identificar quais as datas de fabrico mais críticas, podendo mesmo acontecer que a data que não esteja conforme seja rejeitada pelo controlo de qualidade, dando origem a reclamação ao fornecedor, não se consumindo em unidade fabril essas mesmas garrafas.

## 5.2. Testes de débito às enchedoras

Devido à variação que possa existir no peso debitado de bico para bico das várias enchedoras, é necessário realizar uma vez por mês testes de débito às enchedoras a todas as capacidades de azeite, vinagre e óleo.

Os testes de débito têm por base a identificação numérica das garrafas de vidro, Pet ou latas consoante o número de bicos que a enchedora da linha em questão possui.

De salientar que quando se trata das linhas de enchimento de vidro, é feita a pesagem das garrafas vazias por se tratar de uma tara variável.

De seguida são colocadas as garrafas marcadas nos tapetes transportadores que as transportam até à enchedora, onde são cheias e capsuladas. Posteriormente são retiradas as garrafas da linha e são pesadas no sistema de pesagens que cada linha possui. O teste de débito é realizado pelo menos duas vezes seguidas para que seja possível a confirmação de resultados. Caso seja necessário ajuste na enchedora, poderá repetir-se novamente o teste.

Quase todos os produtos são pesados já com a cápsula, que se trata de uma tara fixa (o seu peso varia muito pouco). Assim, o valor do peso de cada cápsula está já inserido no sistema de pesagens, sendo que quando é feita a pesagem das garrafas capsuladas, o sistema faz a tara da garrafa com a cápsula automaticamente, dando apenas o valor da quantidade nominal debitada.

O mesmo acontece quando se efectuam testes de débito às enchedoras da linha das latas e do Pet, não é necessário efectuar a tara das latas e vertedores bem como das embalagens Pet e respectivas cápsulas, uma vez o sistema assume automaticamente os seus pesos. Nestes casos, são identificados numericamente as latas ou embalagens Pet, de seguida colocadas na linha para enchimento e posterior pesagem.

Para que o teste de débito se realize com exactidão, é necessário anotar a temperatura a que está o azeite na enchedora, e a que bico irá corresponder a garrafa identificada como a primeira para que seja possível identificar qual/ais dos bicos da enchedora está a debitar mais ou menos azeite/ óleo/ vinagre e proceder a intervenção.

A figura 36 evidencia as principais etapas da realização de um teste de débito:

- 1- Pesagem da garrafa vazia;
- 2- Identificação numérica das garrafas consoante o número de bicos da enchedora;
- 3- Observação do bico a que corresponde a garrafa número 1;
- 4- Pesagem da garrafa cheia.



**Figura 36-** Descrição das principais etapas de um teste de débito.

O sistema de pesagens que a unidade fabril possui inclui os limites “*upper control limit*” (UCL) e “*lower control limit*” (LCL) impostos pela empresa que são baseados nos limites legais impostos pela Portaria 1198/91 de 18 de Dezembro que aprova o regulamento do controlo metrológico das quantidades dos produtos pré-embalados. Os limites impostos pela empresa são mais restritos que os da Portaria 1198/91 para que se garanta que a lei não é infringida, não prejudicando o cliente nem a fábrica.

A tabela 4 evidencia exemplos do descrito acima para os diversos formatos.

**Tabela 4-** Tabela para controlo metrológico de volume.

<b>Produtos</b>	<b>Quantidade Nominal</b>	<b>Limite Superior UCL</b>	<b>Limite Inferior LCL</b>
<b>Lata 200ml</b>	200ml	205ml	196ml
<b>Gallo 250ml (cápsula inviolável)</b>	250ml	252.5ml	246ml
<b>Gallo 500ml (cápsula V90)</b>	500ml	505ml	490ml
<b>Gallo 750ml (cápsula PE)</b>	750ml	755ml	740ml
<b>Gallo 1L (cápsula PE)</b>	1000ml	1005.0ml	990.0ml

Depois de pesadas as embalagens, são impressos os valores obtidos no teste de débito através do sistema de pesagens.

Finalmente são inseridos os valores que cada bico da enchedora debitou numa base de dados como mostra a tabela 5.

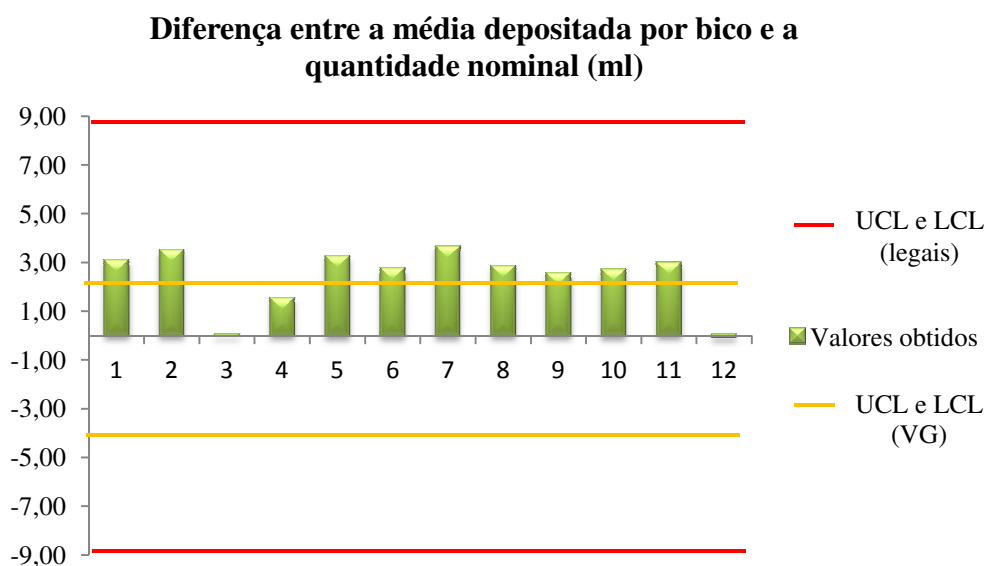
**Tabela 5-** Exemplo de apresentação de resultados do teste de débito para linha de enchimento de vidro 250ml.

Bico Data	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\bar{X}$	$\sigma$	T (°C)
20/05/14	253,76	253,68	250,10	253,07	253,77	253,45	254,85	252,92	253,22	253,31	254,00	249,95	<b>253,01</b>	<b>1,48</b>	20
20/05/14	252,36	253,27	249,99	251,91	249,95	252,00	252,40	252,72	251,85	252,05	251,91	254,78	<b>251,75</b>	<b>1,18</b>	20
$\bar{X}$	<b>253,06</b>	<b>253,48</b>	<b>249,99</b>	<b>251,51</b>	<b>253,23</b>	<b>252,73</b>	<b>253,63</b>	<b>252,82</b>	<b>252,54</b>	<b>252,68</b>	<b>252,96</b>	<b>249,93</b>	<b>252,38</b>	<b>1,33</b>	
$\sigma$	<b>0,990</b>	<b>0,290</b>	<b>0,156</b>	<b>2,206</b>	<b>0,771</b>	<b>1,025</b>	<b>1,732</b>	<b>0,141</b>	<b>0,969</b>	<b>0,891</b>	<b>1,478</b>	<b>0,035</b>			

Neste caso específico houve necessidade de intervenção por parte do técnico de manutenção para afinação dos bicos da enchedora. Como podemos observar na tabela 5 obtivemos uma média acima do valor nominal na maior parte dos bicos, existindo também bicos a debitar menos quantidade o que implica um desvio-padrão elevado.

Para melhor percepção da variação dos valores obtidos, é feita uma análise gráfica (figura 37 e 38), onde são expressos os valores debitados por cada bico da enchedora,

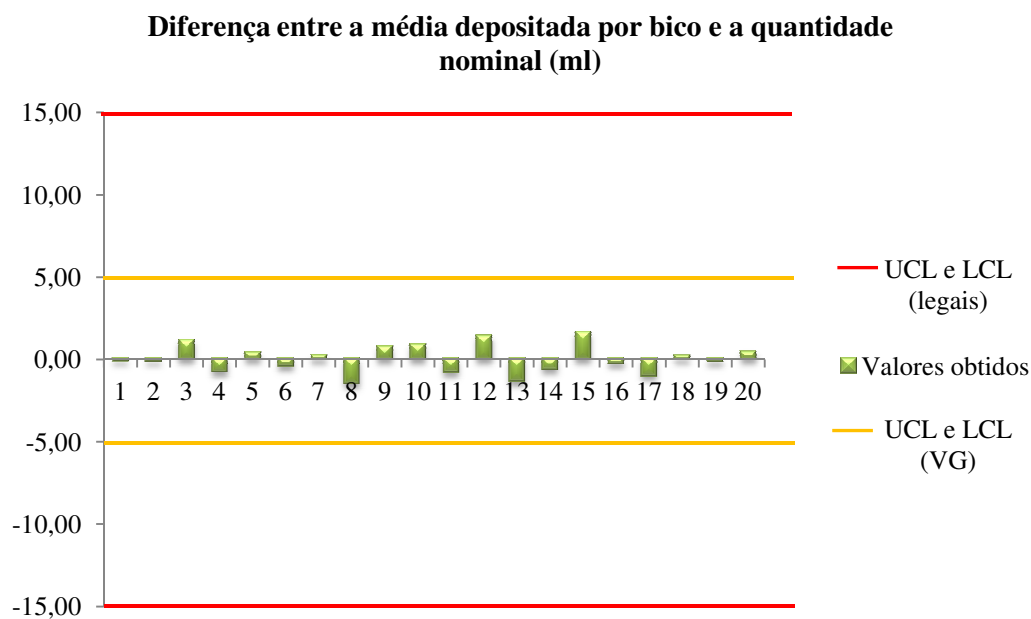
estando implícitos os UCL e LCL impostos pela unidade fabril e os limites impostos pela portaria 1198/91. De salientar que o sistema de pesagens quando detecta peso abaixo dos limites definidos pela unidade fabril bloqueia, dando informação ao operador e automaticamente ao controlo de qualidade de que existe uma não conformidade em peso, passando-se de imediato a realizar uma amostragem ao produto.



**Figura 37-** Exemplo de análise gráfica de teste de débito a linha de vidro 250ml.

Abaixo é dado um outro exemplo, desta vez destinado à linha de embalamento de Pet 750ml. A linha em questão possui 20 bicos e as observações são as apresentadas na figura 38. Neste caso houve necessidade de intervenção na enchedora para equilibrar os bicos que estão a depositar menos do que a quantidade nominal.

De salientar que o ajuste de algumas enchedoras não pode ser feito individualmente de bico para bico mas sim aumentando ou diminuindo a quantidade depositada da enchedora em si. Deste modo, é necessário a observação da média dos dois testes de débito realizados. Caso a média se encontre abaixo ou muito acima da quantidade nominal, é aumentado ou diminuído o débito da enchedora.



**Figura 38-** Exemplo de análise gráfica de teste de débito à linha Pet 750ml.

### 5.3. *Visual Quality Index*

Os *Visual Quality Index* (VQI's) têm como objectivo verificar um total de 12 unidades embaladas em cada uma das linhas (caixa ou pack), do produto que está a ser embalado no momento, uma vez por turno.

A verificação realizada tem por base a inspecção dos parâmetros explícitos na tabela 6.

**Tabela 6-** Parâmetros inspeccionados durante os VQI's.

<b>Unidade Secundária (CCC)</b>		. Danificada/suja . Falta de unidade . Marcação incorrecta . Marcação ilegível . Falta de marcação/etiqueta
<b>Unidade Primária (garrafa, lata, Pet, caixa individual)</b>	<b>Rotulagem</b>	. Descentrado/trocado . Enrugado/bolha . Falta de rótulo . Rótulo sujo
	<b>Capsulagem</b>	. Cápsula cortada/deformada . Falta de cápsula . Cápsula não abre . Vertedor sai da marisa da garrafa . Capuz queimado . Falta de capuz
	<b>Embalagem/Marcação</b>	. Embalagem suja . Embalagem amachucada/riscada/ queimada . Garrafa partida . Marcação incorrecta/ ilegível . Falta de marcação . Marcação dupla

Os defeitos que possam ser encontradas em linha são fotografadas, procedendo-se à chamada de atenção do operador de linha e caso seja necessário é interrompida a produção para resolução do problema.

Após a realização dos VQI's, são registadas as verificações realizadas em base de dados, sendo que cada defeito é sujeito a uma pontuação.

Os defeitos analisados podem ser classificados como menor, maior, crítico ou muito crítico, de acordo com a sua criticidade.

Para que se possa avaliar mais facilmente o impacto do defeito em cada linha, são aplicadas ponderações aos mesmos. As ponderações consistem num determinado número de pontos que é multiplicado ao número de defeitos verificados em cada linha, conforme se descreve seguidamente ao mesmo tempo que são descritos exemplos da atribuição de cada uma das classificações.

**Menor** (rótulo ligeiramente descentrado, pequenos pingos na embalagem, pequeno rasgo no rótulo):

Ponderação= nº defeitos verificados  $\times$  5 pontos

**Maior** (rótulo muito enrugado, cápsula cortada, vertedor a sair da garrafa):

Ponderação= nº defeitos verificados  $\times$  10 pontos

**Crítico** (marcação incorrecta):

Ponderação= nº defeitos verificados  $\times$  1500 pontos

**Muito crítico** (marcação ilegível, falta de marcação):

Ponderação= nº defeitos verificados  $\times$  15000 pontos

A ponderação média de cada linha é calculada a partir das ponderações descritas, a dividir pelo total de verificações realizadas. Quanto menor for a ponderação acumulada em cada linha, melhor a linha se encontra.

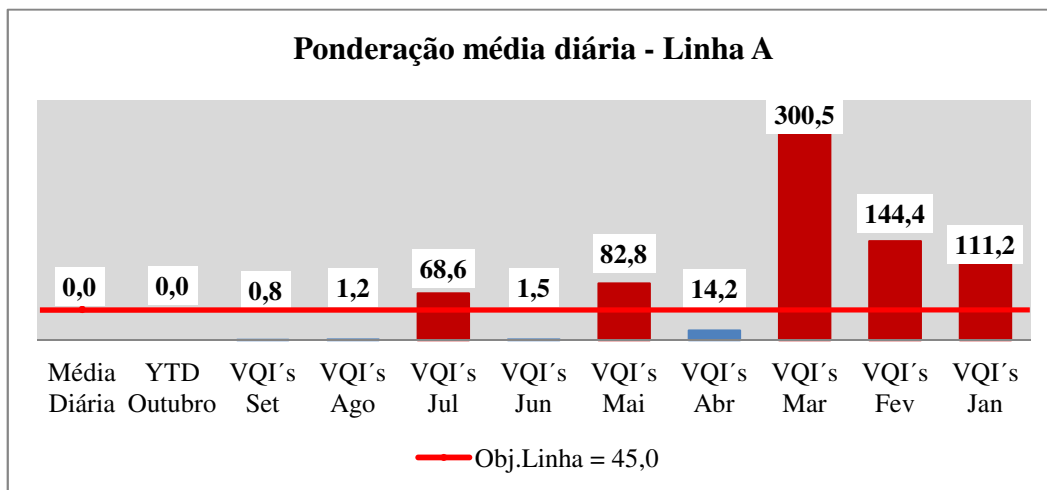
$$(2) \quad \text{Ponderação} \quad \frac{\text{Ponderação}}{\text{Nº verificações}} \quad \text{média=}$$

Após serem inseridas as verificações de cada linha e os defeitos visuais de cada uma das linhas, é construída uma apresentação diária através de gráficos e fotografias dos defeitos que é disponibilizada a cada linha para que haja uma consciencialização dos defeitos que ocorreram, evitando deste modo novas incidências.

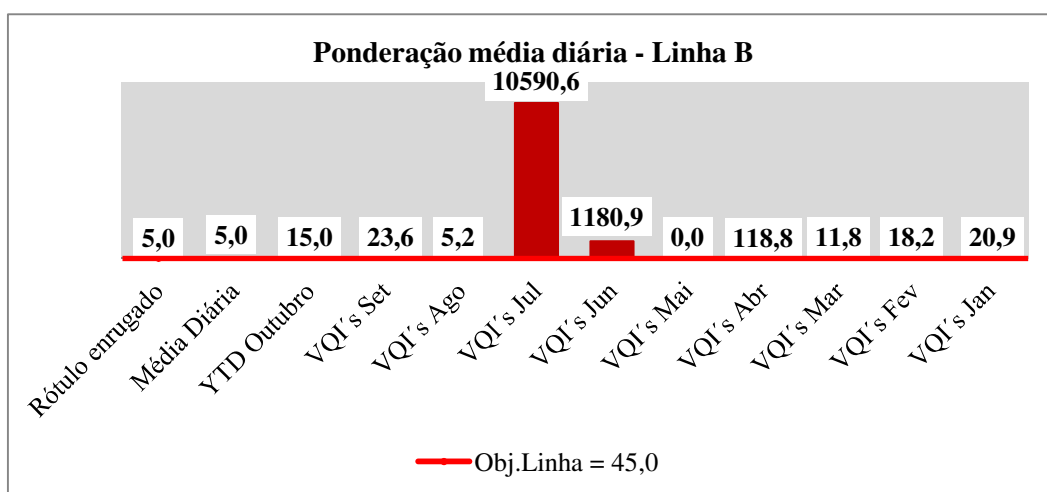


Através dos gráficos é possível ainda observar o histórico de cada linha nos meses anteriores, o acumulado ao mês em questão (YTD), a média diária (ponderação média) e caso haja ocorrência de defeito visual também se encontra explícito no gráfico.

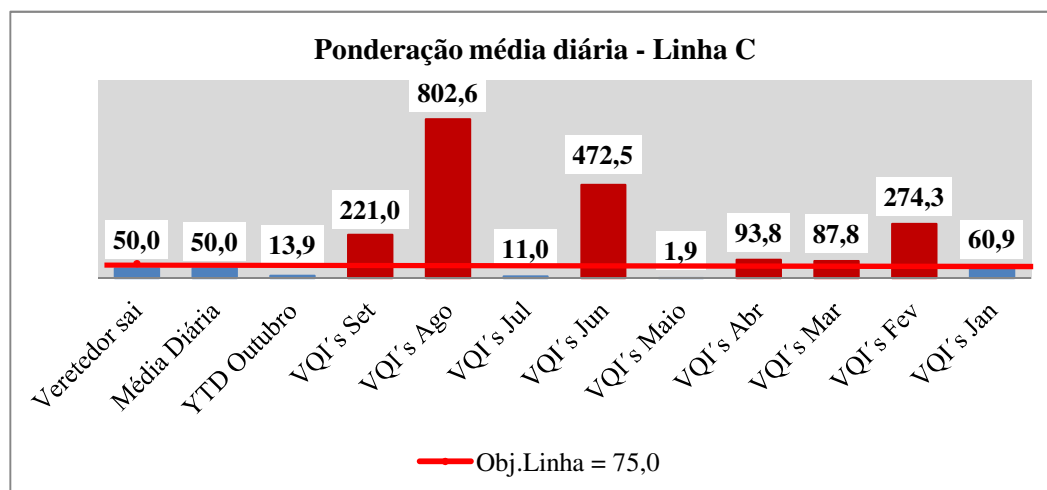
Seguidamente, são dados alguns exemplos para as principais linhas de produção, em que cada linha é sujeita a um objectivo que não deve ultrapassar.



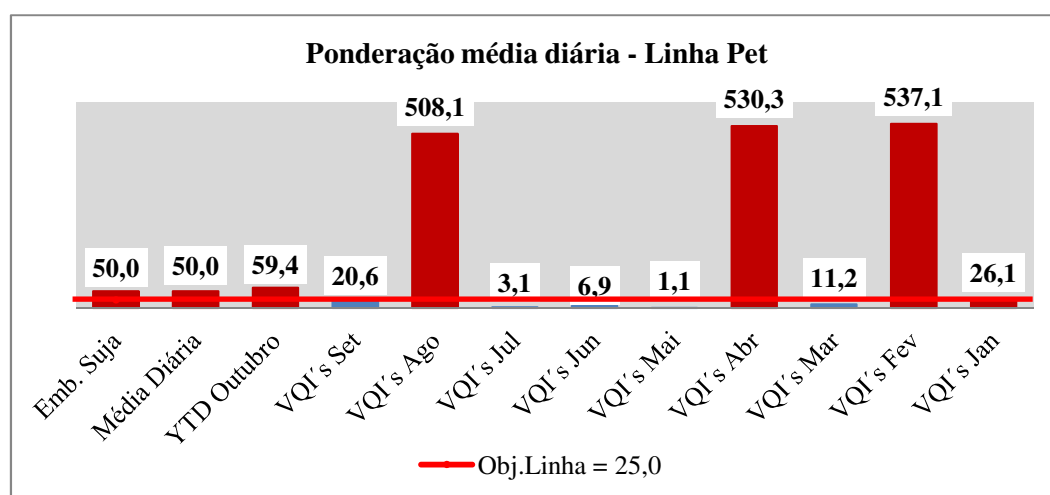
**Figura 39-** Exemplo de análise gráfica para a linha A.



**Figura 40-** Exemplo de análise gráfica para a linha B.



**Figura 41-** Exemplo de análise gráfica para a linha C.



**Figura 42-** Exemplo de análise gráfica para a linha Pet.

Através dos gráficos apresentados é possível avaliar facilmente a evolução de cada uma das linhas. Os gráficos em questão são relativos apenas a um dia de verificações.

Da linha A (figura 39) não foram registados defeitos visuais, a linha encontra-se sem incidências no mês de Outubro. É possível observar-se que a linha A ultrapassou o objectivo da linha em Janeiro, Fevereiro, Março e Julho.

Na linha B (figura 40) foram verificados dois rótulos enrugados que foram classificados como menores, ou seja, a linha obteve uma ponderação de dez pontos. Tendo em conta que se fizeram duas verificações na linha, o valor da ponderação é dividido pelo

total de verificações. Pela análise do gráfico, consegue perceber-se que o acumulado a Outubro ainda não ultrapassou o objectivo da linha o que é um facto favorável.

Já o gráfico relativo à linha Pet indica que a linha ultrapassou o objectivo imposto. Foi detectada uma embalagem suja que foi classificada como maior, ou seja obteve cem pontos que a dividir pelas duas verificações perfaz um total de cinquenta pontos.



## 6. Conclusões finais

O estágio curricular no laboratório do Quality Support da empresa Victor Guedes decorreu como previsto, ou seja, foram alcançados os objectivos propostos a nível da realização do plano de controlo, das cartas de controlo estatístico relativas à análise de materiais de embalagem, dos testes de débito realizados às enchedoras da unidade fabril e dos índices de qualidade visual (VQI's).

Por motivos confidenciais não foi possível integrar o plano de controlo no presente relatório, contudo, foi dado um exemplo sucinto de como funciona um plano de controlo e de quais os parâmetros que se devem ter em quando aquando da sua realização.

Do estudo realizado à análise dimensional das garrafas de vidro de 500ml a um dos fornecedores, conclui-se que todos os parâmetros avaliados estão de acordo com os definidos na especificação técnica. Assim, o carro amostra do fornecedor foi aprovado pelo controlo de qualidade, seguindo-se o seu consumo. De salientar que a análise do carro amostra não passa apenas pela análise dimensional, é feito também um acompanhamento em linha das paletes para controlo em que é registado o número de quebras por impacto e por infundidos em cada turno *versus* a quantidade de paletes utilizadas de cada data de produção.

No que toca à realização dos testes de débito às enchedoras, conclui-se que é um trabalho de extrema importância para que haja um controlo da quantidade de azeite/vinagre/óleo que é depositada em cada garrafa. Este estudo permite que as enchedoras sejam ajustadas o melhor possível para que debitem a quantidade nominal sem interferir com os limites impostos pela Victor Guedes. Deste modo, evitam-se perdas excessivas de produto para o caso de certos bicos estarem a debitar peso a mais, prejudicando a unidade fabril. Para o caso de a enchedora se encontrar a debitar peso a menos, o ajuste é igualmente essencial uma vez que não se pretende que o cliente seja prejudicado.

Concluo ainda que o estágio realizado contribuiu para a minha formação, permitiu a aquisição de conhecimentos abrangentes sobre o quotidiano das linhas de produção de uma empresa de produção de azeite, bem como a aquisição de conhecimentos especializados sobre *quality support*.



## Bibliografia

Aires, C. M. G. L. S., “Contribuição para o estudo da aplicação de subprodutos da indústria de extracção de azeite em solos agrícolas”, Universidade Técnica de Lisboa, 2007

Alves, A. C. G., “Técnicas Analíticas de controlo de qualidade de azeites”, Instituto Politécnico de Tomar, 2013

Boskou, D., *et al.*, “*Olive Oil Composition*”. Olive Oil Chemistry and Technology, 2nd ed., AOCS Publishing, USA, 2006

Cunha, S. C. S., “Autenticidade e Segurança de Azeites e Azeitonas”, Porto, 2007

Faria, A. S. Q., “Avaliação do efeito da adição de extracto de algas na estabilidade de azeite aromatizado”, Instituto Politécnico de Leiria, 2012

Nakonechny, F., *et al.*, “Olive Oil-Based Delivery of Photosensitizers for Bacterial Eradication”, Israel, sd





## Webgrafia

Azeite Dentinho, A Oliveira. Disponível em: [http://azeitedentinho.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=87&Itemid=135](http://azeitedentinho.com/index.php?option=com_content&view=article&id=87&Itemid=135) (Consultado em 12-8-2014)

Afg alimentar, Azeitona. Disponível em: <http://www.afg.com.pt/alimentar/pages/display/olive/language:PT> (Consultado em 12-8-2014)

Azeite Fátima, O Azeite. Disponível em: <http://www.azeitefatima.com/28/o-azeite> (Consultado em 12-8-2014)

Bento, A., Médicos de Portugal. Disponível em: [http://medicosdeportugal.saude.sapo.pt/utentes/nutricao/os\\_beneficios\\_do\\_azeite](http://medicosdeportugal.saude.sapo.pt/utentes/nutricao/os_beneficios_do_azeite) (Consultado em 03/11/2014)

Blanco, R. A., Jardim de Flores. Disponível em: <http://www.jardimdeflores.com.br/floresefolhas/A48oliveira.htm> (Consultado em 13-8-2014)

Casa do azeite, Associação do azeite de Portugal. Disponível em: <http://www.casadoazeite.pt/Profissionais/Casa-do-Azeite> (Consultado em 23-8-2014)

COI, International Olive Oil Council. Disponível em: <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/83-designations-and-definitions-of-olive-oils> (Consultado em 24-8-2014)

Costa, J., Geprix, Gestão e Engenharia da Prevenção, 2009. Disponível em: <http://www.geprix.com/mediateca/10-p%C3%A1ginas-sobre-controlo-da-qualidade> (Consultado em 01-10-2014)

DGA, Direcção-Geral da Agricultura, O sector do azeite na União Europeia. Disponível em: [http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/oliveoil/2003\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/oliveoil/2003_pt.pdf) (Consultado em 03/11/2014)

Esporão, Azeites Herdade do Esporão. Disponível em: <http://www.esporaozeites.com/pt/regioes-produtoras/> (Consultado em 24-8-2014)

Galego, J., Entre Tejo e Odiana. Disponível em: <http://entreteljodiana.blogs.sapo.pt/55599.html> (Consultado em 24-8-2014)

Gallo, Azeites Gallo. Disponível em: <http://www.gallooliveoil.com/pt.aspx> (Consultado em 25-8-2014)

Jorge, M, N., Agrogos, Sociedade de Estudos e Projectos. Disponível em: <http://www.agrogos.pt/Artigos/ApresentacaoVIDARURAL.pdf> (Consultado em 23-8-2014)

Probeira, Produtos alimentares da Beira. Disponível em: <http://www.probeira.pt/azeiteprocesso.htm> (Consultado em 26-8-2014)

SIAZ, Sistema de Informação sobre o Azeite e a Azeitona de mesa, 2014. Disponível em : <http://www.gpp.pt/estatistica/SIAZ/SIAZ.AZEITE.2013-14.1.ApresentaResultados.pdf>